Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 16:07:08
Уникальный программный ключ:
990bea3aeecc48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. техн. наук, доцент
А.А. Порохня

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Направление подготовки	09.03.04 «Программная инженерия»
Направленность (профиль)	Разработка и сопровождение программного обеспечения
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2026 г.

РАЗРАБОТАНО:
Заведующий межинститутской базовой кафедрой
(должность разработчика)

_____Е.Н. Новикова

Ставрополь, 2026

Содержание

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ 1
1. Введение 4
2. Цели и задачи выпускной квалификационной работы 7
3. Перечень компетенций, уровень сформированности которых должен быть проверен в ходе защиты выпускной квалификационной работы 9
4. Структура и объем выпускной квалификационной работы (по видам), в т. ч. объем каждого из разделов выпускной квалификационной работы 11
5. Содержание выпускной квалификационной работы (по видам), в т. ч. содержание каждого из разделов, включенных в структуру выпускной квалификационной работы 13
5.1. Введение 13
5.2. Раздел первый. Предпроектное обследование предприятия 13
5.3. Второй раздел. Реализация информационной подсистемы 18
5.4. Третий раздел. Информационное и программное обеспечение 19
5.5. Четвертый раздел. Технико-экономическое обоснование 26
5.6. Пятый раздел. Безопасность и экологичность проекта 42
5.2.1. Характеристики помещения 50
5.2.4. Запыленность 54
5.2.5. Уровень шума 54
5.2.6. Электробезопасность 54
KENTATSU KSGE21HFAN1 57
DANTEX RK-07SDM3 57
MIDEA MS11D-07HRN1 57
HYUNDAI WSH-071NBE 57
5.7. Рекомендуемое содержание и объем списка использованных источников 61
5.8. Рекомендуемое содержание приложений 62
6. Оформление выпускной квалификационной работы (по видам) 62
6.1. Оформление пояснительной записки 62
6.2. Графические документы ВКР 128
6.3. Изложение текста пояснительной записки 128
6.4. Правила оформления программных документов 134
6.5. Соответствие ВКР требованиями государственных стандартов (ГОСТ) и нормативно-технической документации по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» 139
7. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и порядок подготовки выпускной квалификационной работы к защите 142
7.1. Организация и контроль выполнения ВКР 142
Порядок проведения государственной итоговой аттестации выпускников определяется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет 147
7.2. Представление и процедура защиты ВКР 147
8. Список рекомендуемой литературы, информационных источников 150
8.1. Основная литература 150
8.2. Дополнительная литература 150
8.3. Методическая литература 151
8.4. Интернет-ресурсы 151
9. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания 152
9.1. Описание показателей 152

9.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы 181
9.3. Описание шкалы оценивания 184
10. Приложения 185

1. Введение

Требования к подготовке и защите выпускной квалификационной работы разработаны на основе: Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920; Профессиональных стандартов: 06.001 «Программист», 06.004 «Специалист по тестированию в области информационных технологий», 06.022 «Системный аналитик», 06.028 «Системный программист»; Положения о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» (новая редакция) принятого Ученым советом СКФУ от 30.01.2018 г., № 7 и учебного плана ОП ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия и направленности «Разработка и сопровождение программного обеспечения».

В требованиях приведены общие положения о государственной итоговой аттестации выпускников, этапы подготовки и защиты ВКР, а также единые требования к ее содержанию, структуре, объему и оформлению.

При подготовке и защите ВКР определяется достигнутый уровень подготовки бакалавра на основе оценки степени сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, ориентированных на области профессиональной деятельности (исследование, разработка, внедрение информационных технологий и систем) в соответствии с ОП ВО «Разработка и сопровождение программного обеспечения» по направлению 09.03.04 «Программная инженерия», реализуемой в СКФУ.

Требования к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) отражают не только основные требования к ее объему, содержанию, структуре и оформлению, порядку и срокам представления на кафедру, но и методические рекомендации.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускные квалификационные работы по ОП ВО – программам бакалавриата выполняются в виде дипломной работы, дипломного проекта, стартапа или комплексной работы.

Вид выпускной квалификационной работы, требования к ней, порядок ее выполнения и критерии ее оценки устанавливаются образовательной программой высшего образования в соответствии с требованиями стандарта в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации и учебно-методической документацией, разрабатываемой кафедрой информационных систем и технологий на основе стандартов и ОП ВО по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия». Содержание

выпускной квалификационной работы должно учитывать требования стандартов и ОП ВО по направлению подготовки.

1.1. Дипломная работа – это самостоятельное научно-практическое исследование, в котором необходимо показать знания специальной литературы, умение самостоятельно ее анализировать и делать обобщение. Целью выполнения дипломной работы является систематизация и углубление знаний по направлению подготовки или специальности, их применение при решении практических задач, применение навыков самостоятельной работы, овладение методикой исследования, обобщения и логического изложения материала. Работа выполняется на основе глубокого изучения информационных источников.

Научно-исследовательский характер дипломной работы по направлениям подготовки бакалавриата обеспечивается всесторонним анализом и научными исследованиями по одному из новых вопросов теоретического или экспериментального характера, являющихся, какправило, завершающим этапом исследований, проведенных студентом за период обучения, отраженных в статьях и тезисах докладов научных конференций, а также выполненных путем расчета и моделирования.

При написании дипломной работы используются материалы, полученные студентом в ходе прохождения преддипломной практики, отражающие деятельность предприятий, организаций и др. Дипломная работа может содержать расчетно-графическую часть, которая представляет собой частичное выполнение разделов, предусматриваемых в структуре дипломного проекта направления подготовки «Информационные системы и технологии».

1.2. Дипломный проект – вид выпускной квалификационной работы, в основу которого должны быть положены фактические материалы, собранные студентом на производственной (преддипломной) практике, результаты их камеральной обработки и лабораторных исследований, а также сведения, полученные из информационных источников.

При написании дипломного проекта должны использоваться материалы, полученные студентом в ходе прохождения производственной (преддипломной) практики и отражающие деятельность предприятий, организаций и др.

Дипломный проект должен содержать пояснительную записку и графическую часть. Пояснительная записка к дипломному проекту должна в четкой и краткой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и, при необходимости, сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.п. В тех случаях, когда в проектах содержатся сложные математические расчеты, для их проведения, как правило, применяется компьютерная техника. Каждый

проект должен иметь соответствующее экономическое обоснование и раздел, посвященный вопросам безопасности и экологичности проекта.

1.3. Стартап (ВКРС) – это вид выпускной квалификационной работы, подразумевающий выполненный обучающимся (самостоятельно или в составе команды) бизнес-проект по разработке и/или коммерциализации результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, демонстрирующий уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, сформированности компетенций, установленных ОС ВО.

ВКРС представляет собой бизнес-проект в следующих видах:

– стартап как бизнес-проект, реализуемый в сфере экономики и реализующий продажу существующих на текущий момент продуктов и/или оказание услуг;

– технологический стартап – бизнес-проект, основывающийся на технологических инновационных разработках и их коммерциализации;

– стартап, в виде социального предпринимательства – бизнес-проект, направленный на решение задач социального взаимодействия и/или способствующий решению социальных проблем общества;

– стартап, в сфере креативных индустрий – бизнес-проект, связанный с продукцией, обладающей потенциалом создания, производства и эксплуатации творческой интеллектуальной собственности. Креативными индустриями являются: деятельность в области исполнительских ивизуальных искусств, дизайна, кино и телевидения и др.

– ВКРС представляет собой бизнес-проект, соответствующийминимум трем из следующих критериев:

– студент/один из студентов команды стартапа является индивидуальным предпринимателем либо выступает учредителем/ участником юридического лица (штатная численность сотрудников юридического лица не менее 2 человек);

– студент(ы) является(ются) получателем(ями) гранта(ов) от институтов развития Российской Федерации и/или других организаций, что подтверждается документами: копии утвержденных заявок на грант(ы) и/или договоров с институтами развития и другими организациями с указанием ФИО выгодополучателей, свидетельствующих о получении финансирования для предлагаемого на защиту проекта;

– студент(ы) входит(ят) в команду стартап-компании, являющейся резидентом Технопарка «Сколково», что подтверждается документами:копия свидетельства о внесении компании в перечень резидентов технопарка;копия документа, подтверждающего участие студента(ов) в проекте компании резидента;

– студент(ы) является(ются) участником(ами): молодёжных инновационных проектов; технопарка СКФУ; бизнес-инкубатора СКФУ; студенческого научного объединения; совета молодых ученых и специалистов; студенческого научно-инновационного объединения;

студенческого конструкторского бюро; студенческих информационных обществ и др. Подтверждающие документы: цифровое портфолио студентов, в котором отражена информация об участии в проекте, представленном на защиту и/или оформленные в установленном в СКФУ порядке портфолио и рецензия, заверенные структурным подразделением СКФУ, отвечающим за реализацию проектной деятельности в ОО ВО;

– проект действующий (находится в стадии жизненного цикла проекта не меньше, чем прототипирование), инновационный;

– в проекте разработан прототип или MVP (минимально жизнеспособный продукт). Студенты представляют на защиту ВКР в формате бизнес-проекта (стартап), рабочий прототип или MVP;

– для разработки и продвижения проекта привлечено финансирование /или индустриальные партнеры и/или получена выручка. Подтверждающие документы: копии утвержденных заявок на грант(ы)/принятых заявок на патенты и/или договоров с институтами развития и другими организациями с указанием ФИО выгодополучателей, свидетельствующих о получении финансирования для предлагаемого на защиту проекта; копия договора с компанией – покупателем продукта, выписка со счета для подтверждения поступления средств от покупателя; копия договора о сотрудничестве с индустриальными партнерами, техническое задание с описанием работ, которые должны быть выполнены в проекте, акт сдачи-приемки результатов или акт внедрения результатов исследования (Приложение 21), или экспертное заключение заказчика, или концептуальное решение по модели стартапа;

– проект имеет потенциал масштабирования. Подтверждающие документы: экспертная оценка, полученная институтов развития и/или индустриальных партнеров, и/или бизнес-сообществ.

1.4. Комплексная работа – это вид выпускной квалификационной работы, ориентированный на исследование единой темы по одному (при необходимости – по нескольким) объекту преддипломной (предквалификационной) практики и выполняемой группой студентов, обучающихся по одной или нескольким различным образовательным программам. Целью выполнения комплексной работы является овладение студентами навыками научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности в избранной профессиональной области, а также принятия самостоятельных решений.

2. Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых проектов и работ и должны содержать материалы, полученные выпускником в ходе преддипломной практики.

2.1. Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний.

2.2. Выполнение ВКР имеет следующие цели и задачи:

Цель ВКР – разработка и документирование программного продукта или его компонента, обладающего практической значимостью, с применением современных технологий, стандартов и инструментов программной инженерии.

Задачи ВКР:

№	Задача ВКР	Компетенция
1	Провести анализ предметной области, включая исследование существующих аналогов, выявление проблем и обоснование актуальности разработки	УК-1 (поиск и синтез информации, системный подход), ПК-6 (анализ данных и информационных систем)
2	Сформулировать и задокументировать функциональные и нефункциональные требования к программному продукту (с использованием FURPS+ и методологии User Stories)	ПК-2 (проектирование архитектуры), ОПК-4 (разработка технической документации), ПК-9 (оформление документации)
3	Спроектировать архитектуру программной системы с применением современных архитектурных стилей (Clean Architecture / PCMEF / микросервисы) и нотаций C4/UML	ПК-2 (проектирование архитектуры), ОПК-1 (применение математических и инженерных методов), ПК-3 (навыки разработки ПО)
4	Обосновать выбор технологического стека (языки программирования, фреймворки, СУБД, инструменты) с учётом требований к производительности, безопасности и масштабируемости	ОПК-2 (понимание принципов работы ИТ и ПО), ПК-7 (применение современных технологий и DevOps-практик), ПК-5 (сопровождение и эксплуатация)
5	Реализовать программный код в соответствии с принципами SOLID, DRY, KISS, используя современные языки программирования и паттерны проектирования GoF	ПК-3 (разработка ПО, написание кода), ОПК-6 (разработка алгоритмов и программ), ПК-2 (применение паттернов

№	Задача ВКР	Компетенция
		проектирования)
6	Обеспечить управление версиями и командную разработку с использованием Git, применяя стратегию ветвления (Git Flow / GitHub Flow) и инструменты управления задачами (Jira/Trello/YouTrack)	ПК-1 (управление программными проектами), УК-3 (социальное взаимодействие и работа в команде), УК-6 (управление временем и саморазвитие)
7	Провести тестирование программного продукта на всех уровнях (модульное, интеграционное, системное), обеспечив покрытие кода не менее 70% для ключевых компонентов	ПК-4 (тестирование, отладка и оценка качества ПО), ОПК-6 (тестирование программных продуктов), ОПК-3 (решение задач с учётом ИБ)
8	Выполнить нагрузочное тестирование и оценить производительность ПО (RPS, latency p95/p99), при необходимости применить профилирование для выявления узких мест	ПК-7 (применение DevOps-практик и инструментов автоматизации), ПК-4 (оценка качества и надёжности), УК-8 (обеспечение безопасных условий)
9	Обеспечить безопасность программного продукта: реализовать аутентификацию (JWT/OAuth2), авторизацию (RBAC), защиту от типовых уязвимостей OWASP Top 10 (SQLi, XSS, CSRF), применить хеширование паролей	ПК-10 (соблюдение правовых норм и требований ИБ), УК-10 (нетерпимое отношение к коррупционному поведению), ОПК-3 (учёт требований ИБ)
10	Разработать пользовательскую и техническую документацию (руководство пользователя, API-спецификацию, инструкцию по развёртыванию) на русском и английском языках	ПК-9 (оформление технической документации, презентаций, отчётов), УК-4 (деловая коммуникация на русском и иностранном языках), ОПК-4 (участие в разработке

№	Задача ВКР	Компетенция
		стандартов и документации)
11	Выполнить технико-экономическое обоснование разработки: рассчитать трудоёмкость (PERT/COCOMO II), себестоимость, оценить экономическую эффективность (NPV, PI, IRR, срок окупаемости)	УК-9 (обоснованные экономические решения), ПК-1 (планирование ресурсов и бюджета проекта), ОПК-1 (применение математических методов)
12	Провести анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте оператора ПК, выполнить расчёт одного из параметров безопасности (освещение, вентиляция, шум) и предложить мероприятия по охране труда	УК-8 (обеспечение безопасных условий жизнедеятельности), УК-7 (поддержание физической подготовленности для профессиональной деятельности)
13	Интегрировать готовую модель искусственного интеллекта или машинного обучения (при наличии в теме ВКР) в программный продукт через REST API или асинхронную очередь	ПК-8 (применение методов ИИ и ML для решения профессиональных задач), ПК-3 (разработка ПО, интеграция с внешними системами)
14	Контейнеризовать приложение с использованием Docker и (при необходимости) настроить оркестрацию контейнеров (Docker Compose / Kubernetes) для обеспечения воспроизводимости среды	ПК-5 (сопровождение, настройка, развертывание в средах контейнеризации), ПК-7 (применение DevOps-практик, облачных сервисов)
15	Настроить CI/CD пайплайн (GitHub Actions / GitLab CI) для автоматической сборки, тестирования и развёртывания приложения	ПК-7 (автоматизация, DevOps-практики), ОПК-5 (инсталляция программного и аппаратного обеспечения), ПК-5 (эксплуатация ПО)
16	Подготовить презентационные материалы	УК-4 (деловая коммуникация),

№	Задача ВКР	Компетенция
	и публично защитить результаты работы, аргументированно отвечая на вопросы членов ГЭК на русском и (при необходимости) иностранном языках	ПК-9 (подготовка презентаций и отчётов), УК-5 (восприятие межкультурного разнообразия)
17	Определить круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (сквозная организационная задача)	УК-2 (определение круга задач и выбор оптимальных способов их решения)
18	Применить в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой, включая теоретические основы алгоритмов, структур данных, формальных языков и моделей вычислений	ОПК-7 (применение концепций, принципов, теорий и фактов информатики)
19	Осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представить её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (сквозная задача на всех этапах работы)	ОПК-8 (поиск, хранение, обработка и анализ информации)

2.3. По своему содержанию ВКР представляет собой самостоятельно выполненную квалификационную комплексную проектную работу в области программной инженерии, имеющую практическую значимость и ориентированную на создание программного продукта, его компонента или сопутствующей документации.

2.4. ВКР относится к разряду **проектных работ** и выполняется в форме дипломного проекта, включающего пояснительную записку, программный код и репозиторий в системе контроля версий. Выполнение такой работы служит свидетельством того, что её автор научился самостоятельно решать профессиональные задачи в области разработки, сопровождения и

обеспечения качества программного обеспечения по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

2.5. ВКР определяет уровень профессиональной квалификации бакалавра и степень соответствия полученных знаний, умений, навыков и сформированных компетенций требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению 09.03.04 «Программная инженерия», а также требованиям профессиональных стандартов в области информационных технологий.

2.6. ВКР выполняется под руководством научного руководителя – ведущего преподавателя межинститутской базовой кафедры.

2.7. Защита ВКР является основанием для присуждения выпускнику квалификации бакалавр.

2.8. Исходными данными для выполнения ВКР являются:

результаты предпроектного обследования существующей на предприятии (организации, учреждении и фирме) информационной системы (подсистемы), представленные в отчетах по производственной и преддипломной практике студента;

формы документов, используемых на предприятии (организации, учреждении и фирме);

прайс-листы, данные о поставщиках, данные о клиентах и другие документы, необходимые для решения задачи проектирования.

2.9. Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается Ученым советом института перспективной инженерии.

2.10. Научный руководитель ВКР:

выдает задание для выполнения работы;

оказывает помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения ВКР;

формирует программу работы бакалавра над ВКР;

рекомендует бакалавру необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;

устанавливает расписание консультаций, при проведении которых осуществляет текущий контроль соблюдения бакалавром календарного графика выполнения ВКР;

устанавливает объем всех разделов ВКР и координирует работу студента.

2.11. Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе СКФУ и проверяются на объем заимствования в системе «Антиплагиат ВУЗ» в соответствии с Регламентом использования системы «Антиплагиат» в ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет».

2.12. За все сведения, изложенные в выпускной квалификационной работе, порядок их использования при составлении фактического материала и другой информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений профессиональную, нравственную и юридическую ответственность несет непосредственно автор выпускной работы, в соответствии с действующими в Российской Федерации и в СКФУ правовыми и (или) локальными нормативными актами.

2.13. К выполнению ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестации, предусмотренные рабочим учебным планом.

3. Перечень компетенций, уровень сформированности которых должен быть проверен в ходе защиты выпускной квалификационной работы

В ходе защиты выпускной квалификационной работы проверяются следующие компетенции:

Код компетенции	Формулировка
УК-1:	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2:	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3:	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4:	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5:	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6:	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7:	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8:	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в
	профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9:	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10:	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1:	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2:	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-3:	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-4:	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
ОПК-5:	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
ОПК-6:	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;
ОПК-7:	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;
ОПК-8:	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ПК–1:	Способен осуществлять управление программными проектами: планировать, контролировать сроки и ресурсы, применять системы контроля версий и инструменты управления задачами
ПК–2:	Способен выполнять проектирование и разработку архитектуры программных систем среднего и крупного масштаба с применением современных паттернов и методов проектирования
ПК–3:	Владеет навыками разработки программного обеспечения: способен реализовывать алгоритмы, писать код на современных языках программирования, создавать веб- и desktop-приложения, работать с базами данных
ПК–4:	Способен проводить тестирование, отладку и оценивать качество программного обеспечения, применяя инструменты автоматизированного тестирования и методы обеспечения надежности и безопасности
ПК–5:	Способен осуществлять сопровождение, настройку, развертывание и эксплуатацию программного обеспечения, в том числе в средах контейнеризации и облачных платформах
ПК–6:	Владеет методами работы с данными и информационными системами: способен проектировать базы данных, выполнять анализ и обработку данных, интегрировать ПО с внешними системами
ПК–7:	Способен применять современные информационные технологии, инструменты и платформы (включая отечественные), использовать DevOps-практики, облачные сервисы и средства автоматизации
ПК–8:	Способен адаптировать и применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для решения профессиональных задач, включая интеграцию готовых моделей в программные продукты
ПК–9:	Умеет оформлять техническую документацию, готовить презентации и отчеты, вести деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в профессиональной среде
ПК–10:	Готов соблюдать правовые нормы, стандарты и требования информационной безопасности, участвовать в разработке нормативной и технической документации, учитывать законодательство в области ИТ

4. Структура и объем выпускной квалификационной работы (по видам), в т. ч. объем каждого из разделов выпускной квалификационной

работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде **дипломного проекта** и включает следующие обязательные элементы:

1. **Пояснительная записка (ПЗ)** – основной текстовый документ, отражающий все этапы разработки программного продукта.
2. **Программный продукт** – исходный код, размещённый в репозитории системы контроля версий Git (GitHub, GitLab или отечественный аналог GitFlic).
3. **Графические документы (презентация)** – не менее 5 слайдов, отражающих ключевые результаты работы.
4. **Официальные документы** (вкладываются в конверт):
    - задание на ВКР (Приложение Б);
    - календарный план (Приложение В);
    - отзыв руководителя;
    - рецензия (для комплексных ВКР и ВКР в форме стартапа);
    - акты внедрения (при наличии).

4.2. Структура пояснительной записки

Пояснительная записка к дипломному проекту должна содержать следующие структурные элементы в порядке брошюровки (переплёта):

№ п/п	Элемент ПЗ	Примечание
1	Титульный лист	Оформляется по установленному образцу (Приложение А)
2	Задание на ВКР	Выдаётся руководителем, утверждается заведующим кафедрой (Приложение Б)
3	Календарный план	Отражает этапы выполнения ВКР с указанием сроков (Приложение В)
4	Содержание	Начинается нумерация страниц ПЗ
5	Введение	2–3 страницы
6	Основная часть (6 разделов)	В соответствии с п. 4.3 настоящих требований

№ п/п	Элемент ПЗ	Примечание
7	Заключение	2–3 страницы
8	Список использованных источников	Не менее 20 источников
9	Приложения	Листинги кода, скриншоты, руководство пользователя, акты внедрения и др.

4.3. Рекомендуемый объем разделов пояснительной записки

Общий объём пояснительной записки – **60–90 страниц** (без учёта приложений).

№ раздела	Наименование раздела	Рекомендуемый объем (страниц)
–	Введение	2–3
1	Анализ предметной области и формирование требований к ПО (Бизнес-аналитика)	10–15
2	Проектирование архитектуры программного обеспечения	10–15
3	Конструирование программного продукта	15–20
4	Тестирование, обеспечение качества и сопровождение ПО	5–10
5	Технико-экономическое обоснование проекта	5–10
6	Безопасность и охрана труда при эксплуатации ПО	5–7
–	Заключение	2–3

№ раздела	Наименование раздела	Рекомендуемый объем (страниц)
–	Приложения	не ограничено

4.4. Требования к объёму и содержанию разделов в зависимости от типа разрабатываемого приложения

Методические указания допускают вариативность содержания разделов в зависимости от типа программного продукта:

Тип приложения	**Особенности содержания разделов**
Десктопное приложение	В разделе 2 – проектирование многокомпонентного десктоп-приложения, выбор паттернов MVP/MVVM. В разделе 3 – реализация на C#/WPF, Java/Swing, C++/Qt, работа с многопоточностью. В разделе 4 – тестирование инсталлятора, совместимости с разными версиями ОС.
Веб-приложение	В разделе 1 – анализ требований к нагрузке и безопасности. В разделе 2 – проектирование REST API / GraphQL, базы данных на стороне сервера. В разделе 3 – разработка бэкенда (Python/Django, Java/Spring, C#/ASP.NET Core) и фронтенда (React/Vue/Angular). В разделе 4 – нагрузочное тестирование (JMeter, Gatling), тестирование API (Postman), E2E-тестирование (Selenium, Cypress).
Мобильное приложение	В разделе 1 – анализ требований к энергопотреблению и офлайн-режиму. В разделе 2 – проектирование нативных (Android/Kotlin, iOS/Swift) или кроссплатформенных (Flutter, React Native) приложений, архитектуры MVI / Clean Architecture. В разделе 4 – тестирование на разных версиях ОС и размерах экранов (эмуляторы/реальные устройства).

4.5. Требования к графическим документам (презентации)

Графические документы (презентация) должны быть оформлены в виде слайдов (не менее 5) и содержать:

- **Слайд 1** – Титульный лист (тема ВКР, автор, руководитель)
- **Слайд 2** – Актуальность, цель и задачи работы
- **Слайд 3** – Архитектура программной системы (C4 / UML диаграммы)
- **Слайд 4** – Ключевые особенности реализации и демонстрация интерфейса
- **Слайд 5** – Результаты тестирования и экономическая эффективность (кратко)
- **Слайд 6+** – Дополнительные материалы (по усмотрению студента)

Все графические документы должны быть выполнены с соблюдением правил, установленных государственными стандартами ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД (применительно к схемам алгоритмов, программ, данных и систем).

4.6. Обозначение ВКР

ВКР присваивается обозначение, состоящее из индекса «ВКР», названия университета, шифра направления, номера зачётной книжки и двух последних цифр года выполнения работы. Все элементы обозначения разделяются дефисом.

Пример:
ВКР-СКФУ-09.03.04-ДС65432-26

5. Содержание выпускной квалификационной работы (по видам), в т. ч. содержание каждого из разделов, включенных в структуру выпускной квалификационной работы

5.1. Введение

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируются цель и задачи работы, определяются объект и предмет исследования, указывается практическая значимость результатов, используемые методы.

Рекомендуемый объём – 2–3 страницы.

Обязательные элементы введения:

- Актуальность темы (почему задача важна в современных условиях)
- Цель ВКР (что должно быть создано в результате работы)
- Задачи ВКР (перечень конкретных шагов для достижения цели – см. раздел 2)
- Объект исследования (предметная область, бизнес-процессы)
- Предмет исследования (конкретный программный продукт или его компонент)
- Практическая значимость (где и как может использоваться результат)
- Краткое описание структуры ПЗ (по разделам)

5.2. Раздел 1. Анализ предметной области и формирование требований к ПО (Бизнес-аналитика)

Раздел является результатом преддипломной практики и анализа предметной области. В нём студент демонстрирует способность к анализу, сбору требований и формализации задач.

Рекомендуемый объём – 10–15 страниц.

5.2.1. Характеристика предметной области

- Общее описание сферы деятельности (например, «сфера онлайн-образования», «сегмент малого розничного бизнеса», «область персонального финансового учёта»).
- Анализ основных процессов, терминов и понятий, характерных для данной предметной области.
- Определение места разрабатываемого ПО в структуре предметной области.

5.2.2. Анализ проблематики и потребностей пользователей

Для разработки по заказу предприятия:

- Описание организационной структуры предприятия.
- Описание основных бизнес-процессов (в нотациях BPMN, IDEF0, activity diagram).
- Выявление «узких мест» и проблем в текущей реализации процессов (AS-IS).
- Формулировка требований заказчика к будущей системе.

Для самостоятельной разработки (без предприятия):

- Описание целевой аудитории (1–3 сегмента пользователей).
- Выявление типовых проблем и потребностей целевой аудитории (на основе опросов, интервью, анализа форумов и отзывов).

- Формулировка пользовательских историй (user stories) или сценариев использования.

5.2.3. Исследование рынка. Анализ существующих решений (аналогов)

- Обзор существующих программных решений в данной области (отечественных и зарубежных) – не менее 3 аналогов.
- Сравнительный анализ по следующим критериям:

    1. функциональные возможности;
    2. удобство пользовательского интерфейса (UI/UX);
    3. целевая платформа и технологический стек;
    4. стоимость и модель распространения;
    5. сильные и слабые стороны (на основе отзывов пользователей, экспертных оценок).

- Вывод о конкурентных преимуществах разрабатываемого ПО.

5.2.4. Обоснование актуальности и постановка задачи на разработку

- Формулировка актуальности темы ВКР.
- Определение цели разработки (что именно будет создано и для чего).
- Постановка общей задачи (какие основные функции должно выполнять ПО).

5.2.5. Разработка и спецификация требований к программному обеспечению

5.2.5.1. Моделирование вариантов использования (Use Case)

- Определение акторов (действующих лиц) системы.
- Построение диаграммы вариантов использования (Use Case Diagram) в UML.
- Детальное описание каждого варианта использования (прецедента) по шаблону: название, акторы, предварительные условия, основной поток событий, альтернативные потоки, постусловия.

5.2.5.2. Функциональные требования

- Детализированный перечень функций, которые должна выполнять система (в виде списка или таблицы с привязкой к вариантам использования).

5.2.5.3. Нефункциональные требования

- Требования к производительности (время отклика, пропускная способность).
- Требования к надёжности и доступности.
- Требования к безопасности (аутентификация, авторизация, защита данных).
- Требования к удобству использования (usability) и эргономике.

- Требования к интероперабельности (взаимодействию с другими системами).

5.2.5.4. Ограничения и допущения

- Технологические ограничения (если заданы заранее).
- Временные и ресурсные ограничения.
- Правовые и нормативные ограничения.

5.2.6. Моделирование предметной области. Концептуальная модель данных

- Построение диаграмм деятельности (activity diagram), состояний (statechart diagram) или потоков данных (DFD) при необходимости.
- Построение диаграммы сущность-связь (ER-диаграмма) на высоком уровне.

5.2.7. Выводы по разделу 1

В выводах необходимо кратко и структурированно резюмировать результаты проведённого анализа. Выводы должны быть конкретными, содержательными и служить обоснованием для проектных решений, принимаемых в последующих разделах.

Примерная структура выводов:

1. Краткая характеристика предметной области.
2. Обоснование необходимости разработки.
3. Перечень ключевых требований к ПО.
4. Итог: сформированная спецификация требований является достаточной основой для перехода к этапу проектирования архитектуры.

5.3. Раздел 2. Проектирование архитектуры программного обеспечения

Раздел является ключевым с точки зрения инженерного подхода к разработке. На основе требований, сформулированных в Разделе 1, создаётся архитектурный каркас будущей системы.

Рекомендуемый объём – 10–15 страниц.

5.3.1. Выбор и обоснование архитектурного стиля

- Определение общей архитектурной парадигмы системы (монолит, клиент-сервер, трехуровневая архитектура, микросервисы, Clean Architecture, PCMEF и др.).
- Краткое рассмотрение возможных стилей.
- Критерии выбора: ожидаемая нагрузка, требования к масштабируемости и отказоустойчивости, сложность предметной области, сроки разработки.

- Обоснование выбранного стиля.

5.3.2. Моделирование архитектуры с использованием подхода C4 model

5.3.2.1. Уровень 1: Контекст (C1) – System Context Diagram

- Разрабатываемая система как «чёрный ящик» и её взаимодействие с внешними сущностями (пользователями, другими системами, базами данных, внешними сервисами).
- Результат: диаграмма контекста системы.

5.3.2.2. Уровень 2: Контейнеры (C2) – Container Diagram

- Декомпозиция системы на контейнеры (веб-приложение, мобильное приложение, десктопное приложение, база данных, микросервис и т.д.).
- Технологический выбор для каждого контейнера.
- Взаимодействие между контейнерами (протоколы: HTTP/REST, WebSocket, JDBC).
- Результат: диаграмма контейнеров.

5.3.2.3. Уровень 3: Компоненты (C3) – Component Diagram

- Показывает, из каких компонентов (групп связанных классов/модулей) состоит каждый ключевой контейнер.
- Описание взаимодействий между компонентами (вызовы методов, события).
- Результат: одна или несколько диаграмм компонентов.

5.3.3. Проектирование базы данных

- Концептуальная модель данных: ER-диаграмма, отражающая основные сущности предметной области и связи между ними.
- Логическая модель данных: детализация концептуальной модели: определение атрибутов сущностей, первичных и внешних ключей, нормализация данных.
- Физическая модель данных: модель, зависящая от выбранной СУБД (типы данных, индексы, ограничения, представления).
- Обоснование выбора СУБД: сравнение реляционных и нереляционных баз данных, аргументация в пользу конкретной СУБД (PostgreSQL, MySQL, MongoDB, Redis и др.).

5.3.4. Проектирование пользовательского интерфейса

- Разработка прототипов (Wireframes/Mockups): создание схематических или детализированных макетов ключевых экранных форм.

- Демонстрация навигации между экранами (карта приложения или User Flow диаграмма).
- Описание пользовательских сценариев: привязка макетов экранов к вариантам использования, описанным в Разделе 1.

5.3.5. Детальное проектирование (уровень кода)

- Диаграммы классов (Class Diagram): для ключевых компонентов системы (например, для модуля бизнес-логики). Отражают классы, их атрибуты, методы и отношения (наследование, агрегация, композиция, ассоциация). Демонстрируют применение принципов SOLID.
- Диаграммы последовательности (Sequence Diagram): для наиболее сложных или критичных сценариев использования (например, процесс аутентификации, оформление заказа).
- Применение шаблонов проектирования (Design Patterns): описание использованных порождающих, структурных или поведенческих шаблонов GoF с указанием, какую задачу они решают.

5.3.6. Обоснование выбора стека технологий

- Языки программирования: почему выбран именно этот язык (C++, C#, Python, Java, JavaScript/TypeScript, Go, Kotlin, Swift) с учётом решаемых задач и платформы.
- Фреймворки и библиотеки: обоснование выбора фреймворков (React, Vue, Angular – фронтенд; Spring, Django, ASP.NET Core, FastAPI – бэкенд) и ключевых библиотек.
- Инструментарий: выбор среды разработки (IDE), системы сборки (Maven, Gradle, npm, webpack), средств контейнеризации (Docker).

5.3.7. Выводы по разделу 2

- Краткое описание разработанной архитектуры.
- Перечень ключевых проектных решений (архитектурный стиль, СУБД, фреймворки, шаблоны).
- Готовность архитектуры к этапу конструирования (реализации).

5.4. Раздел 3. Конструирование программного продукта

Раздел является центральным с точки зрения практической реализации. В нём демонстрируется способность применять инженерные принципы при написании кода, организовывать процесс разработки и создавать работающий программный продукт в соответствии с разработанной ранее архитектурой.

Рекомендуемый объём – 15–20 страниц.

5.4.1. Организация процесса разработки

5.4.1.1. Выбор методологии разработки

- Обоснование выбора гибкой методологии (Agile, Scrum, Kanban) или каскадной модели (Waterfall) в зависимости от специфики проекта.
- Описание применения выбранной методологии в условиях индивидуальной разработки.

5.4.1.2. Инструменты управления задачами

- Используемые инструменты (Trello, Jira, YouTrack, GitHub Projects).
- Скриншоты или описание настроек.

5.4.1.3. Система контроля версий Git

- Обоснование выбора Git.
- Стратегия ветвления (Git Flow / GitHub Flow / Trunk-based development).
- Скриншот графа коммитов с пояснениями.

5.4.2. Реализация ключевых модулей и компонентов

- Структура проекта: описание файловой структуры проекта (пакетов/пространств имён/директорий) с обоснованием логики разделения.
- Реализация ключевых компонентов (на примере 2–3 наиболее важных):

    - назначение компонента в рамках архитектуры;
    - диаграмма классов (или схема взаимодействия);
    - описание ключевых классов/функций, их атрибутов и методов;
    - демонстрация наиболее важных фрагментов кода (с пояснениями);
    - пояснение, как именно данный код реализует функциональные требования из Раздела 1.

5.4.3. Демонстрация следования принципам качественного кода

    - Принципы SOLID: конкретные примеры применения каждого принципа (S, O, L, I, D).
    - Шаблоны проектирования (GoF): перечень использованных шаблонов с указанием решаемой задачи и диаграммами классов, иллюстрирующими применение шаблона.
    - Принципы чистого кода (Clean Code): описание подхода к именованию переменных, функций, классов, организация функций, написание комментариев.

5.4.4. Интеграция с внешними сервисами и библиотеками (при наличии)

- Описание всех внешних зависимостей (сторонние API, библиотеки, SDK).
- Для внешних API: протокол взаимодействия (REST, gRPC, WebSocket), аутентификация (API keys, OAuth 2.0, JWT), примеры запросов/ответов, обработка ошибок.
- Для сторонних библиотек: перечень ключевых используемых библиотек и их назначение, обоснование выбора.

5.4.5. Обеспечение безопасности и обработка ошибок

- Аутентификация и авторизация: описание механизма (JWT-токены, сессии, OAuth 2.0), реализация ролевой модели (RBAC), примеры кода.
- Валидация входных данных: на стороне клиента и на стороне сервера, защита от инъекций (SQL-инъекции, XSS, CSRF).
- Логирование и мониторинг: используемая библиотека для логирования (Log4j, NLog, Serilog, Winston), уровни логирования (DEBUG, INFO, WARN, ERROR), формат хранения логов.
- Обработка исключительных ситуаций: стратегия обработки ошибок (try-catch блоки, глобальные обработчики исключений), пользовательские типы исключений.

5.4.6. Версионность и управление конфигурацией

- Версионирование продукта (SemVer): описание подхода к нумерации версий (MAJOR, MINOR, PATCH), текущая версия продукта.
- Анализ истории репозитория: скриншоты истории коммитов (графа) с пояснениями, примеры осмысленных сообщений коммитов.
- Управление зависимостями и конфигурацией окружения: описание файлов, фиксирующих версии зависимостей (pom.xml, package.json, requirements.txt), использование контейнеризации (Docker) для обеспечения воспроизводимости окружения.

5.4.7. Выводы по разделу 3

- Общий результат реализации.
- Организация процесса разработки.
- Ключевые особенности реализации.
- Обеспечение безопасности и надёжности.
- Соответствие требованиям (из Раздела 1).
- Готовность к следующему этапу (тестированию).

Важное примечание о листингах кода:

Весь объёмный исходный код не включается в тело пояснительной записки. В разделе 3 приводятся только ключевые фрагменты (наиболее важные функции, классы, алгоритмы) с подробными пояснениями. Полные листинги выносятся в Приложение (например, Приложение А, Приложение Б) со ссылками на них в тексте раздела. Также обязательна ссылка на репозиторий с полным исходным кодом проекта.

5.5. Раздел 4. Тестирование, обеспечение качества и сопровождение ПО

Раздел посвящён одному из важнейших этапов жизненного цикла программного обеспечения – обеспечению качества разработанного продукта.

Рекомендуемый объём – 5–10 страниц.

5.5.1. Стратегия тестирования программного продукта

- Цели и задачи тестирования: подтверждение соответствия требованиям, выявление дефектов, оценка качества.
- Критерии начала и окончания тестирования.
- Выбор уровней тестирования: модульное, интеграционное, системное, приёмочное.
- Выбор типов тестирования: функциональное, нагрузочное, UI/UX, безопасности, совместимости, регрессионное.
- Инструментарий тестирования: обоснование выбора инструментов для каждого уровня/типа.
- Организация тестовой среды: описание окружения для тестирования (тестовые базы данных, заглушки для внешних сервисов).

5.5.2. Модульное тестирование

- Выбор фреймворка: JUnit для Java, NUnit/xUnit для .NET, PyTest/unittest для Python, Jest/Mocha для JavaScript/TypeScript, XCTest для Swift.
- Организация модульных тестов в проекте: структура тестового проекта, соглашения по именованию тестовых классов и методов.
- Разработка модульных тестов для ключевых компонентов: примеры тестов для компонентов бизнес-логики (сервисов, валидаторов, калькуляторов).
- Использование заглушек (mocks, stubs, fakes) для изоляции тестируемого компонента от зависимостей.
- Анализ покрытия кода тестами (Code Coverage): инструменты измерения покрытия (JaCoCo, Coverage.py, Istanbul/nyc), отчёт о покрытии, интерпретация результатов.

5.5.3. Интеграционное и системное тестирование

- Интеграционное тестирование: проверка корректности взаимодействия между модулями, тестирование взаимодействия с базой данных, интеграции с внешними сервисами.
- Системное тестирование: разработка тестовых сценариев (тест-кейсов), позитивные и негативные сценарии.
- Нагрузочное тестирование (при необходимости): описание инструмента (JMeter, Gatling, k6, Yandex.Tank), профиль нагрузки, результаты.
- UI/UX тестирование (при наличии UI): инструменты автоматизации UI-тестов (Selenium, Cypress, Playwright, Appium), ручное тестирование интерфейса.
- Тестирование безопасности (при необходимости): проверка механизмов аутентификации и авторизации, защита от основных уязвимостей.

5.5.4. Результаты тестирования и анализ дефектов

- Сводные результаты тестирования: общее количество разработанных тестов (с разбивкой по уровням/типам), процент успешно пройденных тестов, достигнутый процент покрытия кода.
- Классификация и анализ дефектов: по критичности (критические, значительные, незначительные), по компонентам, по типам.
- Таблица найденных и исправленных дефектов.
- Неисправленные дефекты и ограничения (с указанием причин).
- Выводы о качестве программного продукта: общая оценка стабильности и готовности системы к эксплуатации.

5.5.5. Подготовка к сопровождению (Deployment и документация)

- Требования к окружению для эксплуатации: аппаратные и программные требования.
- Пошаговая инструкция по развертыванию: установка и настройка ПО, развертывание базы данных, установка и конфигурация приложения.
- Автоматизация развертывания (CI/CD): использование CI/CD пайплайнов (GitHub Actions, GitLab CI, Jenkins), контейнеризация (Docker).
- Пользовательская документация (Руководство пользователя): назначение и область применения, описание основных функций и сценариев работы, инструкция по установке и настройке.
- Техническая документация (для разработчиков/администраторов): описание архитектуры (со ссылкой на Раздел 2), описание конфигурационных параметров, инструкция по сборке проекта из исходных кодов, описание API (OpenAPI/Swagger).
- План сопровождения и поддержки: виды работ по сопровождению, процесс сбора обратной связи, рекомендации по резервному копированию и восстановлению.

5.5.6. Выводы по разделу 4

- Общая характеристика проведённого тестирования.
- Количественные результаты (количество тестов, покрытие кода, найденные и исправленные дефекты).
- Оценка производительности и надёжности.
- Вывод о качестве и готовности продукта к эксплуатации.
- Результаты документирования и подготовки к сопровождению.

5.6. Раздел 5. Технико-экономическое обоснование проекта

Раздел посвящён экономическому обоснованию целесообразности разработки программного продукта.

Рекомендуемый объём – 5–10 страниц.

5.6.1. Планирование ресурсов и расчёт трудоёмкости разработки

- Определение состава работ и этапов разработки согласно жизненному циклу ПО.
- Методы оценки трудоёмкости (экспертная оценка, аналоговый метод, метод функциональных точек, COCOMO II).
- Расчёт трудоёмкости по этапам (в чел.-ч и чел.-днях).
- Календарное планирование: построение диаграммы Ганта (Gantt chart).

5.6.2. Расчёт себестоимости разработки программного продукта

- Состав статей калькуляции: материальные затраты, основная и дополнительная заработная плата, отчисления на социальные нужды, амортизация вычислительной техники, расходы на электроэнергию, накладные расходы.
- Расчёт материальных затрат (таблица).
- Расчёт затрат на оплату труда: основная и дополнительная заработная плата, фонд оплаты труда.
- Расчёт отчислений на социальные нужды (30% + отчисления на травматизм).
- Расчёт затрат на амортизацию вычислительной техники (линейный метод).
- Расчёт затрат на электроэнергию.
- Расчёт накладных расходов (50–100% от основной заработной платы).
- Смета затрат на разработку (калькуляция себестоимости) – сводная таблица.

5.6.3. Оценка экономической эффективности проекта

- Определение экономических результатов от внедрения: для коммерческого продукта (прогноз продаж) или для внутренней автоматизации (снижение текущих затрат).
- Расчёт годового экономического эффекта.
- Расчёт показателей эффективности инвестиций:
    - чистый дисконтированный доход (NPV);
    - индекс доходности (PI);
    - внутренняя норма доходности (IRR);
    - срок окупаемости (простой и дисконтированный).

5.6.4. Основные технико-экономические показатели проекта

Сводная таблица ключевых показателей:

№	Показатель	Единица измерения	Значение
1	Трудоёмкость разработки	чел.-ч	
2	Длительность разработки	мес.	
3	Полная себестоимость разработки	руб.	
4	Договорная цена (для коммерческих проектов)	руб.	
5	Годовая экономия / дополнительная прибыль	руб.	
6	Чистый дисконтированный доход (NPV)	руб.	
7	Индекс доходности (PI)		
8	Внутренняя норма доходности (IRR)	%	
9	Простой срок окупаемости	лет	
10	Дисконтированный срок окупаемости	лет	

5.6.5. Выводы по разделу 5

- Результаты расчёта трудоёмкости и себестоимости.
- Результаты оценки эффективности (NPV, PI, IRR, срок окупаемости).
- Сравнение с альтернативными вариантами (покупка готового решения, аутсорсинг) – make-or-buy анализ.
- Итоговое заключение о целесообразности реализации проекта.

5.7. Раздел 6. Безопасность и охрана труда при эксплуатации ПО

Раздел посвящён вопросам безопасности и экологичности работы.

Рекомендуемый объём – 5–7 страниц.

5.7.1. Анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте оператора ПК

- Электробезопасность.
- Воздействие электромагнитных излучений (ЭМИ).
- Недостаточная освещённость.
- Параметры микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха).
- Шум и вибрация.
- Загрязнённость и ионизация воздуха.
- Эргономические факторы (недостаточная физическая активность, психофизическое перенапряжение).

5.7.2. Общие мероприятия по обеспечению безопасности на рабочем месте

- **Характеристики помещения:** местоположение, габаритные размеры, количество рабочих мест, расположение относительно оконных проёмов.
- **Освещение:** естественное и искусственное, нормируемая освещённость, цветовая гамма помещения.
- **Эргономические характеристики:** размеры рабочего стола, стула, расстояние от видеодисплейной техники (ВДТ) до оператора.
- **Микроклимат:** способы обеспечения параметров микроклимата для тёплого и холодного периодов года.
- **Запылённость** и меры борьбы с ней.
- **Уровень шума** и меры по его снижению.

5.7.3. Электробезопасность и пожарная безопасность

- **Электробезопасность:** система организационных и технических мероприятий, заземление/зануление, требования к электропроводке.

- **Пожарная безопасность:** характеристика объекта, эвакуация людей при пожаре, средства пожаротушения, пожарная сигнализация и связь.

5.7.4. Специальные разработки (расчёт одного из параметров)

По согласованию с руководителем выполняется расчёт одного из параметров:

- расчёт системы искусственного освещения;
- расчёт системы вентиляции или кондиционирования воздуха;
- расчёт уровня шума;
- расчёт заземления и т.д.

К расчёту прилагается схема помещения с нанесением дверей, окон и размещением оборудования согласно нормам.

5.7.5. Выводы по разделу 6

- Соответствие параметров безопасности и экологичности проекта требованиям нормативных документов (СНиП, СанПиН, ГОСТ).
- Перечень принятых проектных решений по обеспечению безопасности.

5.8. Заключение

В заключении подводятся итоги выполненной работы:

- Достигнута ли цель ВКР.
- Решены ли поставленные задачи (с краткой констатацией по каждой задаче из раздела 2).
- Практическая ценность разработанного программного продукта.
- Соответствие полученных результатов требованиям технического задания.
- Перспективы развития и дальнейшего сопровождения продукта.

Рекомендуемый объём – 2–3 страницы.

5.9. Рекомендуемое содержание приложений

В приложения включаются:

- **Приложение А** – Листинги программного кода (полные версии).
- **Приложение Б** – Руководство пользователя (или руководство программиста).
- **Приложение В** – Скриншоты работы программы (экранные формы, отчёты, запросы).
- **Приложение Г** – Формы входных и выходных документов (при наличии).
- **Приложение Д** – Акт о внедрении (при наличии).

- **Приложение Е** – Результаты нагрузочного тестирования (графики, таблицы).

Каждое приложение начинается с новой страницы, обозначается заглавной буквой русского алфавита (А, Б, В, …) и имеет заголовок.

6. Оформление выпускной квалификационной работы (по видам)

6.1. Оформление пояснительной записки

6.1.1. Страницы текста работы и включенные в ВКР иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4.

6.1.2. ВКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через 1,5 интервала. Шрифт – TimesNewRoman, кегль 14. Абзацный отступ – 1,25 см. Текст ПЗ следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10мм, верхнее – 20мм, левое – 30мм, нижнее – 20мм.

6.1.3. Наименования структурных элементов ПЗ «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ПЗ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» служат заголовками структурных элементов.

6.1.4. Основную часть ПЗ следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

6.1.5. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовок не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

6.1.6. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если

заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

6.1.7. Страницы ПЗ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту ПЗ. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

6.1.8. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц ПЗ. Иллюстрации, таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

6.1.9. Разделы ВКР должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацногоотступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или несколькихпунктов. Пример нумерации:

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ

1.1.

1.2. Нумерация пунктов первого раздела документа

1.3.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. 2.3.

2.2. Нумерация пунктов второго раздела документа

6.1.10. Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

6.1.11. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

а) _____

б) _____

1) _____

2)_____

в) _____

6.1.12. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Каждый структурный элемент ПЗ следует начинать с новой страницы.

6.1.13. Иллюстрации (чертежи, графики, карты, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в ПЗ непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте.

6.1.14. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещенные в ПЗ, должны соответствовать требованиям государственных

стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати.

6.1.15. Иллюстрации за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1», Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки, через тире. Наименование рисунка располагают следующим образом: Рисунок 1 – Алгоритм расчетов... Если рисунков несколько в каждом разделе пояснительной записки, то они нумеруются с учетом номера раздела, например, для первого раздела: Рисунок 1.1 – Организационная структура предприятия..., затем – Рисунок 1.2 и т. д. Для второго раздела соответственно: Рисунок 5.1 и т.д.

6.1.16. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким и размещаться над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы на другую страницу, над перенесенными частями слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 5.1».

6.1.17. Таблицу следует располагать в ПЗ непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке следует писать «таблица» с указанием ее номера. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Таблицы каждого приложения нумеруют отдельно арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

6.1.18. Примечания следует печатать с прописной буквы с абзаца вразрядку и не подчеркивать. Примечания приводят в тексте, если

необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которой относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки.

6.1.19. Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака (=) или послезнаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х». Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей ПЗ арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела, тогда номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Формулы, помещенные в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В1).

6.1.20. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются. При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке

использованных источников.

6.1.21. Обозначения и сокращения располагают столбцом и приводят в порядке приведения их в тексте с необходимой расшифровкой и пояснениями. Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «Определения, обозначения и сокращения».

6.1.22. Список использованных источников содержит сведения об источниках, расположенных либо в порядке появления ссылок на источники в тексте ПЗ, либо в алфавитном порядке и пронумерованных арабскими цифрами без точки. Печатать следует без абзацного отступа. Библиографическое описание источников информации, в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», состоит из элементов, объединенных в области описания и заголовки. Объединительными элементами являются:

- заголовок описания (фамилия, инициалы автора) или обозначение (наименование) вида материала;
- далее следуют сведения, относящиеся к заглавию (назначение источника; фамилии авторов, составителей, редакторов; сведения о наименовании учреждения (организации), принимающего участие в опубликовании источника, и др.;
- область выходных данных содержит сведения о том, где, когда и кем опубликован источник, название места издания;
- область количественной характеристики содержит данные об объеме источника в стр.

6.1.23. Каждый элемент описания начинается с прописной буквы. Каждому элементу (кроме первого) предшествует знак точка или тире. Кроме этого применяют следующие разделительные знаки:

/ (косая черта) – перед сведениями об авторах;
: (двоеточие) – перед сведениями, относящимися к заглавию;

, (запятая) – при перечислении авторов, перед годом издания;

; (точка с запятой) – при перечислении в одной ссылке нескольких работ;

// (двойная косая черта) – перед сведениями о документе, в котором помещается составная часть;

... (многоточие) – при пропуске части фразы.

6.1.24. В списке литературы использованные источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки. Примеры записи использованных источников представлены ниже.

Для книг:

1. Петров, А. И. Информационные системы [Текст]/ А. И. Петров. – М.: Горячая линия-Телеком, 2000. – 300 с., ил.
2. Архангельский, А. Я. Программирование в Delphi 7 [Текст] / А. Я. Архангельский. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2003. – 1152 с.
3. Буч, Г., Рамбо, Д., Джекобсон, А. Язык UML для пользователя: Пер. с англ [Текст]/ Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. – М.: ДМК, 2000. − 432 с., ил. (Серия «для программистов»).
4. Боггс, У., Боггс, М.. UML и RationalRose: Пер. с англ[Текст] / У. Боггс, М. Боггс. – М.: Издательство «Лори», 2000. 581 с.
5. Бурлак, Г. Н. Безопасность работы на компьютере, организация труда на предприятиях информационного обслуживания [Текст]/ Г. Н. Бурлак. – М.: Финансы и статистика. – 1998.

Для статей:

1. Mezain I. H. Rolling circuit boards improves soldering//Electronic Engenering. – 1977. – V.34, № 16. — P. 181.
2. Козлинский А. В. CASE-технология: индустриальная разработка систем обработки информации // Компьютерное обозрение, 1993. – № 1, С. 29 – 40.

Для патентной документации:

1. А.с. 1479980 СССР. МКИ 4 НОIР1/39. Циркулятор СВЧ / В. А. Неганов (СССР). – 4147615/Z4-09. Заяв. 17.11.86. Опуб. 15.05.89. Бюл. № 18.

Для стандартов:

1. ГОСТ 5.106-68 ЕСКД. Текстовые документы.

Депонированные научные работы:

1. Петров В. А. CASE – новые технологии в информатизации общества / Ред. журн. «Проблемы информатизации». – Москва, 2003, 27 с. – Деп. во ВИНИТИ 27.09.03, № 6953-В85.

Для сети Интернет:

1. Смирнов И. Г. Проектирование информационных систем в среде BorlandDelphi 7, www.people.delphi.com/krgunn/index.html.

6.1.25. Приложения оформляют как продолжение ВКР на последующих ее листах. Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. В тексте ПЗ на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте ПЗ. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине строки слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», его обозначения и степени. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность. В случае полного использования русского алфавита допускается использование латинского алфавита, кроме букв I, O, а далее и арабских цифр. Например, «Рисунок А.1 – Схема АСКУЭ», пример 5.8.

6.1.26. Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных путем

электронного набора, например, в текстовом редакторе Microsoft Office Word.

6.1.27. ВКР присваивается обозначение, состоящее из индекса (ВКР – выпускная квалификационная работа), названия университета, шифра направления, номера зачетной книжки, двух последних цифр года выполнения проекта (работы). Все элементы обозначения разделяются дефисом, например, ВКР-СКФУ-09.03.02-ДС65432-22.

6.1.28. Листы пояснительной записки, на которых представлено СОДЕРЖАНИЕ и ПРИЛОЖЕНИЯ должны иметь рамку (пример 6.1).

_____Начало примера 6.1_____

Приложение А

Схема автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии

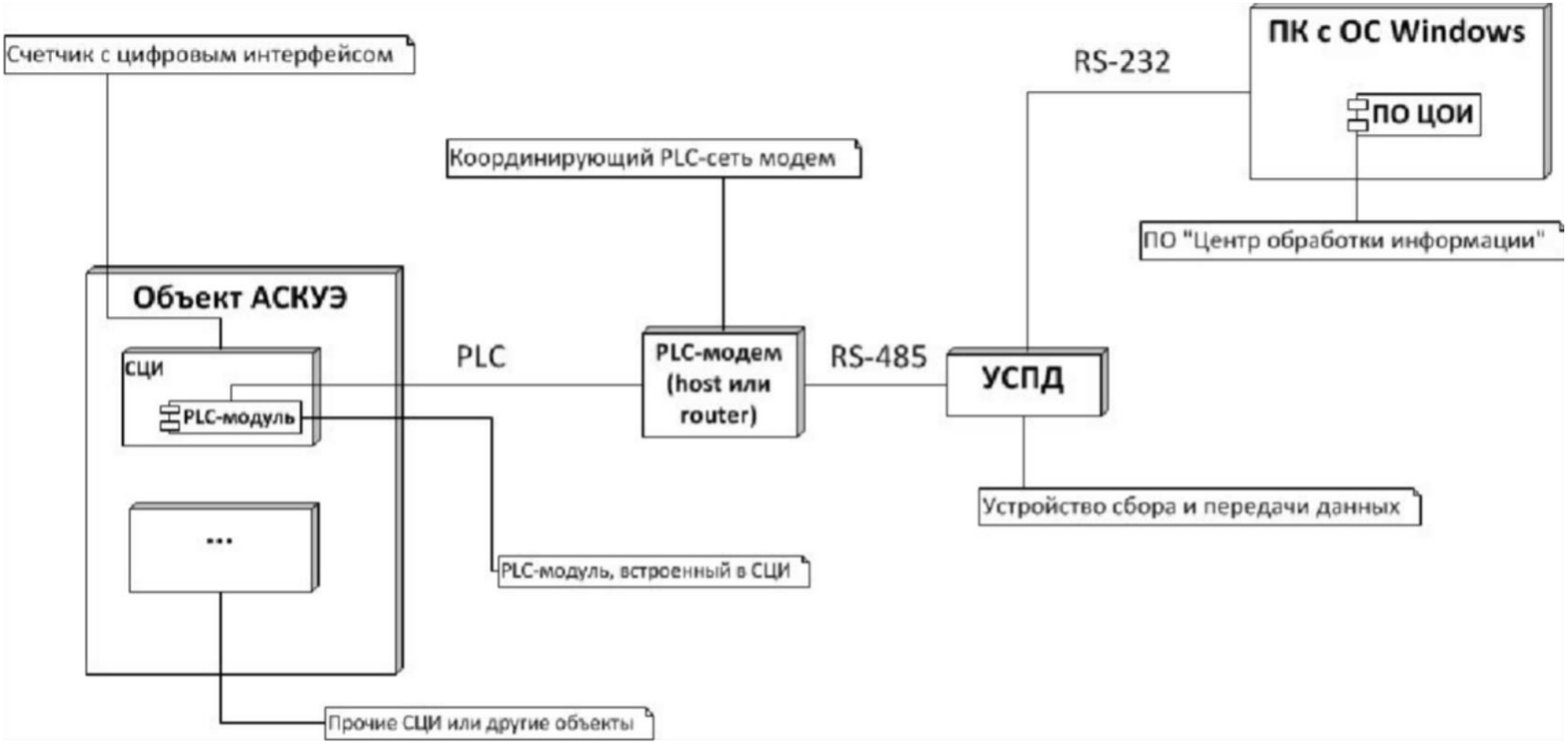

Рисунок А.1 – Схема АСКУЭ

Конец примера 6.1

6.1.29. Первый лист СОДЕРЖАНИЯ в отличие от других листов пояснительной записки имеет особую рамку (пример 6.2).

Начало примера 6.2

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 7
1. ПРЕДПРОЕКТНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗАО «КИЭП «ЭНЕРГОМЕРА», г. СТАВРОПОЛЬ. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ 9
1.1. Постановка задачи предпроектного обследования..... 9
1.1.1. Объект и методы проведения предпроектного обследования..... 9
1.1.5. Программа проведения обследования..... 10
1.1.3. План-график выполнения работ обследования..... 11
1.5. Характеристика предприятия ЗАО «КИЭП «Энергомера» 12
1.5.1. Общая характеристика предприятия..... 12
1.5.5. Организационная структура предприятия..... 13
1.5.3. Организационно-управленческая модель..... 16
1.3. Технические и программные средства ЭИВТ предприятия 19
1.3.1. Задачи, решаемые с использованием средств ЭИВТ 19
1.3.5. Технические средства..... 20
1.3.3. Программные средства..... 20
1.3.4. Локальная сеть предприятия..... 23
1.3.5. Организация доступа к мировым информационным сетям..... 25
1.3.6. Обеспечение информационной безопасности, защита информации 25
1.3.7. Информационные базы и информационные потоки 25
1.3.8. Проблемные ситуации и способы их решения 26
1.3.9. Выбор проблемной ситуации для решения..... 27
1.4. Формулировка задач проектирования..... 28
1.4.1. Общие сведения о проекте..... 28
1.4.5. Назначение, цели создания информационной подсистемы..... 28
1.4.3. Характеристика объекта автоматизации..... 29
1.4.4. Требования к подсистеме..... 30
1.4.5. Состав и содержание работ по созданию подсистемы..... 32
1.4.6. Порядок контроля приемки подсистемы..... 34
1.4.7. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу подсистемы в действие 35
1.4.8. Требования к документированию..... 35
1.4.9. Источники разработки..... 36
Выводы 36

Конец примера 6.2

6.2. Графические документы ВКР

6.2.1. Графические документы ВКР должны быть оформлены в виде плакатов и содержать организационно-штатные структуры предприятий, UML – диаграммы, логические и физические схемы данных, блок-схемы алгоритмов, экранные формы, таблицы, графики, диаграммы и т.п. Содержание плакатов, представляемых в ВКР, устанавливается в задании на дипломное проектирование и конкретизируется руководителем ВКР. Каждый графический документ должен иметь внешнюю рамку и быть выполнен с соблюдением правил, установленных государственными стандартами ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД и др. Минимальное количество графических документов - пять плакатов (слайдов). Плакаты необходимо представить в приложении к ВКР на листах формата А4.

6.3. Изложение текста пояснительной записки

6.3.1. Текст должен быть кратким и не допускать различных толкований. Термины, обозначения и определения должны соответствовать установленным стандартам, а при их отсутствии – общепринятым в научно-технической литературе.

При изложении обязательных требований в тексте пояснительной записки необходимо применяться слова «должен», «разрешается только», «следует», «необходимо», «требуется чтобы», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении в ПЗ других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например, «применяют», «указывают» и т.п.

Если в дипломном проекте (работе) принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком использованных источников информации) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание документа.

6.3.2. В тексте пояснительной записки к дипломному проекту не допускается применение:

- оборотов разговорной речи, техницизмов, профессионализмов, одного и того же понятия для описания различных научно-технических терминов, близких по смыслу, а также иностранных слов и терминов при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- произвольных словообразований, сокращение слов в тексте и в подписях под иллюстрациями, кроме установленных правилами орфографии, пунктуации, а также соответствующими государственными стандартами;
- обозначений физических единиц, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.
- замены слов буквенными обозначениями;
- использование в тексте математических знаков (-), (0) и других перед значениями величин;
- употребление математические знаки без цифр, например ≤ (меньше или равно), ≥ (больше или равно), ≠ (не равно), а также знаков № (номер), % (процент);
- применение индексов стандартов (ГОСТ, ОСТ, РСТ, СТП) без указания их регистрационных номеров.

6.3.3. В тексте пояснительной записки все слова, как правило, должны быть написаны полностью, за исключением союза т. е. (то есть), и т. п. (и тому подобное), и др. (и другие), и пр. (и прочие).

Все принятые сокращения следует оговорить при первом упоминании термина.

Например: Создание компьютерных систем бухгалтерского учета (КСБУ) призвано... В последующем тексте принятое сокращение пишется без скобок.

Сокращают термины, принятые в научной и технической литературе: КПД, ЭВМ, ОС, CD-ROM, СУБД и др.

Сокращенные названия учреждений, предприятий, марки изделий, аппаратов и материалов, состоящие из начальных букв слов, входящих в название, пишут прописными буквами без точек и кавычек. Например, СКФУ – Северо-Кавказский федеральный университет.

Слово «год» после дат сокращают, оставляя одну букву «г.», а после нескольких дат ставят две буквы «гг.». Например: как показано в 1987 г., в 1985 – 1992 гг.

В списке литературы год издания обозначается только цифрами без сокращенного слова «г.».

Рубли и копейки сокращают: руб. и коп.

Ученые степени и звания, если они стоят перед фамилией, сокращают следующим образом:

- академик – акад.;
- член-корреспондент – чл.-кор.;
- профессор – проф.;
- доцент – доц.;
- ассистент – ассист.;
- старший преподаватель – ст. преп.;
- доктор физико-математических наук – д-р физ. - мат. наук;
- доктор технических наук – д-р техн. наук;
- кандидат технических наук – канд. техн. наук;
- старший научный сотрудник – ст. науч. сотр.;
- младший научный сотрудник – мл. науч. сотр..

Примечание – Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 5.316.

6.3.4. Если в тексте пояснительной записки принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа передперечнем терминов.

6.3.5. Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах требованиям. В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение. При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений, например, «…общее число операторов D».

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений, например, «… – это пиктограмма ключевого поля таблицы базы данных».

6.3.6. В тексте пояснительной записки единицы измерения, размерности и обозначения должны полностью соответствовать международной системе СИ и ГОСТ 8.417.

Единицы измерения и размерности, употребляемые без числовых величин, пишут в тексте полностью словами. В таблицах, выводах, на чертежах и графиках, в расшифровке буквенных формул размерности – с сокращениями.

После условных буквенных обозначений единицы измерений пишутся полностью без сокращений, например, t микросекунд. При условных буквенных обозначениях сложные размерности физических величин пишут сокращенно. Например: *a* см/с[5.]

6.3.7. Числа с размерностью пишутся только цифрами. Например: Масса 10 килограммов. Числа до десяти без размерностей или единиц измерения пишутся в тексте словами, свыше десяти – цифрами. Дроби пишутся всегда цифрами, например, 1/2; 3,25.

6.3.8. Количественные числительные, обозначаемые цифрами, пишутся в буквенно-цифровой форме, например: 25 млн.; 150 тыс.; 3 млрд.

6.3.9. Единицы физических величин одного и того же параметра в пределах текста пояснительной записки должны быть постоянными. Если в тексте пояснительной записки приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона, например: 35 – 40 мм; от 1 до 5 м; 7,2 × 3,4мм (а не 7,2 мм × 3,4 мм).

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных путем электронного набора, например, в текстовом редакторе Microsoft Office Word.

В таблицах в скобках могут быть указаны приставки, которые допускается применять только в наименованиях кратных и дольных единиц, получивших широкое распространение (например, гектар, декалитр, сантиметр).

При написании обозначений производных единиц, не имеющих собственных наименований, применяют точки и косые черты, например, Н·м^3; кг/м^3; Вт/(м^2 · К).

6.3.10. Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следуетприменять словосочетание «…должно быть не более (не менее)».

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований, следует применять словосочетание «…не должно быть более (менее)».

Например, «…ожидаемый чистый дисконтированный доход за 4 года использования программного продукта должна быть не менее 40783,00 руб.».

6.3.11. Числовые значения величин в пределах текста пояснительной записки следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств продукта или изделия, при этом в ряду

величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т. д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т. п. изделий одного наименования должно быть одинаковым.

Например, если полные затраты на создание программного продукта составляют 59952,00 руб., то и годовой эффект от внедрения программного продукта должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков, например, 39310,00 руб.

6.3.12. Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать 1/4"; 1/2".

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, 5/32; (50А- 4С)/(40В + 20).

6.3.13. При использовании индексов буквенных обозначений следует руководствоваться следующими правилами:

а) нижними (подстрочными) индексами могут быть при буквенных обозначениях:

1) цифры, например: $Э_2$, $Р_7$;

2) буквы русского, латинского и греческого алфавитов: $T_{ок}$, $З_р$, $З_п$, ☗✔ .

б) индексы, представляющие собой сокращение одного русского слова, пишутся без точки на конце как знака сокращения;

в) если в состав индекса входит несколько цифр или букв, то они

отделяются запятой. Например: $z_{j,k}$; $a_{2,3}$ ·

6.4. Правила оформления программных документов

6.4.1. Все программные документы, разработанные в ВКР по направлению 09.03.04 «Программная инженерия», оформляются на листах формата А4 (или А3).

6.4.2. Спецификация – основной программный документ, устанавливающий состав программы и документации на нее по ГОСТ 19.205. Она является обязательной для комплексов и компонентов, имеющих самостоятельное применение. В спецификации в общем случае должны быть разделы: документация, комплексы и компоненты. Заголовки подчеркивают. После каждого раздела спецификации оставляют несколько свободных строк (не менее одной) для дополнительных записей. В графе «Примечание» указывают дополнительные сведения, относящиеся к записанным в спецификации программам.

6.4.3. Текст программы – обязательный программный документ для компонентов (для компонентов, не имеющих спецификации, он является основным документом) по ГОСТ 19.701. Информационная часть в документе является обязательной. Запись текстов в основной части документа реализуется одним из типов символической записи: на исходном языке, символическое представление кодов и т. п. Пример оформления решения задачи на языке С++:

```
/* Анализатор выражений языка Small BASIC
   Данный анализатор спроектирован для использования в простых
языковых интерпретаторах, таких как Small BASIC
   Файл называется sbparser.cpp */

#include <iostream>
#include <cctype>
#include <cstdlib>
#include <cstring>
using namespace std;

// Типы лексем языка Small BASIC
enumtypesT { UNDEFTOK, OPERATOR, NUMBER, VARIABLE, COMMAND,
```

```
               STRING, QUOTE }; // Лексемы команд языка
               Small BASIC
enumSBtokensT { UNKNCOM, PRINT, INPUT, IF, THEN, FOR, NEXT, TO,
                  GOTO, GOSUB, RETURN, EOL, FINISHED, END };

/* Эти константы передаются при вызове serror(), когда
   встречается синтаксическая ошибка.
   Примечание: SERROR означает общее сообщение об ошибке,
   когда ни одна из других констант не подходит. */
enumerrorsT
{ SERROR, PARENS, NOEXP, DIVZERO, EQUAL_EXP,
      NOT_VAR, LAB_TAB_FULL, DUP_LAB, UNDEF_LAB,
      THEN_EXP, TO_EXP, TOO_MNY_FOR, NEXT_WO_FOR,
      TOO_MNY_GOSUB, RET_WO_GOSUB, MISS_QUOTE };

enumdouble_ops { LE=1, GE, NE };

externchar *prog; // указатель на текущую точку программы
externchar *p_buf; // указатель на начало программы

externint variables[26]; // переменные

externstruct commands
{char command[20];
SBtokensTtok;
} table[];

externchartoken[80]; // текстовое представление лексемы
externtypesTtoken_type; // содержиттиплексемы
externSBtokensTtok; // внутреннее представление лексемы
```

6.4.4. В содержание разделов и приложений ряда программных документов могут быть включены пояснительные примеры, графики, таблицы *и др.*

6.4.5. Правила применения символов при выполнении схем показаны в таблице 6.1. Схема – это графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т. п. При описании схем используются основные символы, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен, а также специфические, когда эти сведения известны и специальные. Применяемые УГО (символы), отражающие основные операции процесса обработки данных и программирования, установлены ГОСТ 19.701 (таблица 6.1), который соответствует

Международному стандарту ИСО 5807-85. В таблице 6.1 цифрами обозначены: 1 – схема данных; 2 – схема программ; 3 – схема работы системы; 4 – схема взаимодействия системы; 5 – схема ресурсов системы.

Таблица 6.1 – Символы на схемах программных документах по ГОСТ 19.701

Символы	Наименования	Символ применяется в схемах				
		1	2	3	4	5
А. Основные						
1	Данные	+	–	+	+	+
2	Хранимые данные, пригодные для обработки	+	+	+	+	+
3	Процесс	+	+	+	+	+
4	Поток данных	+	+	+	+	+
Б. Специфические						
5	Оперативное запоминающее устройство	+	–	+	+	+
6	Оперативное запоминающее устройство с последовательным допуском	+	–	+	+	+
7	Запоминающее устройство с прямым доступом	+	–	+	+	+
9	Ручной ввод	+	–	+	+	+
10	Карта	+	–	+	+	+
11	Бумажная лента	+	–	+	+	+
12	Дисплей	+	–	+	+	+
13	Предопределенный процесс	–	+	+	+	–
14	Ручная операция	+	–	+	+	–

15	Подготовка	+	+	+	+	–
16	Решение	–	+	+	–	–
Символы	Наименования	Символ применяется в схемах				
		1	2	3	4	5
17	Параллельное действие	–	+	+	+	–
18	Граница цикла	–	+	+	–	–
19	Передача управления	–	–	–	+	–
20	Канал связи	+	–	+	+	+
21	Связь между двумя и более символами	+	+	+	+	+
Символы	Наименования	Символ применяется в схемах				
		1	2	3	4	5
22	Соединитель	+	+	+	+	+
23	Терминатор	+	+	+	–	–
24	Комментарий	+	+	+	+	+
25	Пропуск	+	+	+	+	+

Правила применения условных обозначений для схем: данных, программ, работы схемы, взаимодействия программ и ресурсов системы установлены [21] (взамен ГОСТ 19.002 и ГОСТ 19.003), который полностью соответствует международному стандарту ИСО 5807 – 85.Внутри символа делают записи и обозначения (для уточнения выполнения функций) так, чтобы можно было читать слева направо и сверху вниз независимо от направления потока данных.

Буквенно-цифровые обозначения символа (идентификаторы) помещаются слева над символом (рисунок 6.1а), а описание символа, краткую информацию о нем помещают над символом справа (рисунок 6.1). Допускается помещать идентификатор в верхней части символа с отделением горизонтальной линией-полосой (рисунок 6.1в).

Все символы в стандарте разделены на три группы: основную (4 символа), специфическую (17 символов) и специальную (4 символа).

Условные графические обозначения – символы предназначены для графической индексации функции, которую они отображают, независимо от текста внутри символа.

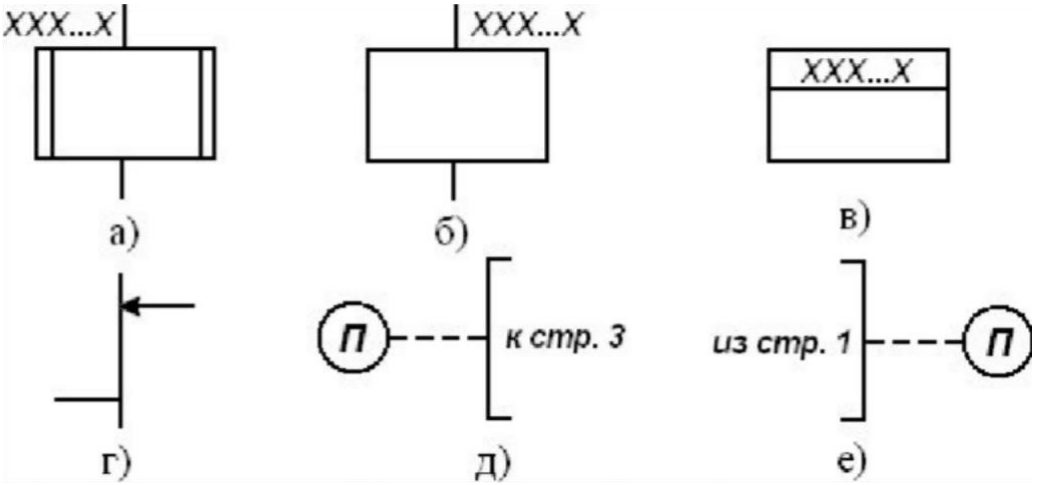

Рисунок 6.1 – Примеры размещения идентификаторов около символов

На одной схеме символы необходимо делать одного размера. Символы могут выполняться в любой ориентации, но предпочтительно горизонтальное положение, как указано в ГОСТ 19.701.

6.4.6. Существуют различные виды соединения символов: внешнее соединение (рисунок 6.1г); внутреннее соединение (рисунок 6.1д и е).

Символ с полосой указывает, что в этом же комплекте документации в другом месте имеется более подробное представление.

Линии в схемах предназначены для указания потока данных или потоков управления.

Линии соединения должны быть направлены к центру символа и подходить к символу должны либо слева, либо сверху, а исходить либо справа,

либо снизу.

Обозначение «несколько выходов» может быть отображено двумя способами. В первом несколько выводов показывают несколькими линиями от данного символа к другим символам. Во втором варианте несколько выходов показываются одной линией от данного символа с последующим разветвлением на соответствующее число линий.

Для большинства основных и специфических символов базой для изображения является прямоугольник.

6.5. Соответствие ВКР требованиями государственных стандартов (ГОСТ) и нормативно-технической документации по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

ВКР по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должна оформляться в соответствии с требованиями государственных стандартов (ГОСТ) и нормативно-технической документации по направлению «Информационные системы и технологии»:

ГОСТ 5.105-95. Общие требования к текстовым документам, ГОСТ 5.106-96. Текстовые документы;

ГОСТ 5.104-68. Основные надписи; Единая система конструкторской документации; Единая система технологической документации; Единая система программной документации;

по ГОСТ 7.32-2001. Отчет по научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание; ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись.

Библиографическоеописание электронных ресурсов;

ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;

ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.

При разработке информационных систем следует руководствоваться требованиями государственных стандартов (ГОСТ):

ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы (Взамен ГОСТ 24.201-85);

ГОСТ 34.201-89. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем.

Требования к содержанию документов, разрабатываемых при создании автоматизированных систем (АС), установлены указаниями РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов, а также соответствующими государственными стандартами Единой системы программной документации (ЕСПД), Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Системы проектной документации для строительства (СПДС) и ГОСТ 34.605. Виды и комплектность документов регламентированы ГОСТ 34.201.

Содержание документов является общим для всех видов АС и, при необходимости, может дополняться разработчиком документов, взависимости от особенностей создаваемой АС. Допускается включать в документы дополнительные разделы и сведения, объединять и исключатьразделы.

Содержание каждого документа, разрабатываемого при проектировании АС согласно ГОСТ 34.201, определяет разработчик в зависимости от объекта проектирования (системы, подсистема и т.д.).

Содержание документов, разрабатываемых на предпроектных стадиях по ГОСТ 34.601, и организационно-распорядительных, определяют

разработчики в зависимости от объема информации, необходимой и достаточной для дальнейшего использования документов.

Выпускные квалификационные работы должны оформляться в соответствии с Требованиями к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, разработанными кафедрой информационных систем и технологий в соответствии с вышеперечисленными ГОСТами и нормативно-технической документацией по направлению.Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и порядок подготовки выпускной квалификационной работы к защите

7.1. Организация и контроль выполнения ВКР

Организацию и контроль выполнения ВКР осуществляют кафедра информационных технологий, дирекция института информационных технологий и телекоммуникаций.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, ежегодно обновляется не менее чем на 30 %, определяется на заседании кафедры информационных систем и технологий. Тематика ВКР выпускников бакалавриата утверждается на заседании кафедры. По представлению кафедры информационных систем и технологий тематика ВКР утверждается Ученым советом института математики и информационных технологий и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Примерные темы ВКР представлены в Приложении 14.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий института информационных технологий и телекоммуникаций СКФУ не позднее, чем за 15 календарных дней до начала преддипломной практики на основании личных заявлений обучающихся *(Приложение 17 – 19)* закрепляет за обучающимся (несколькими обучающимися) на заседании кафедры темы выпускных квалификационных работ, руководителей из числа профессоров,

доцентов выпускающей кафедры и, в исключительных случаях, всоответствии с ходатайством кафедры и решением Ученого совета института информационных технологий и телекоммуникаций, старших преподавателей, имеющих стаж работы в Университете не менее 5 лет или имеющих стаж работы в соответствующей профессиональной области не менее 3 лет. Требования к содержанию заявки и презентации кандидата для участия в программе выполнения ВКСП, порядок проведения отбора и протокол заседания рабочей группы приведён в *приложениях 15, 16*.

По предложению руководителя ВКР, в случае необходимости, кафедре информационных систем и технологий предоставляется право приглашать консультантов (соруководителей) по отдельным разделам работы, за счет нормы времени, отведенного на руководство ВКР. При выполнении ВКР по междисциплинарной тематике в качестве консультантов (соруководителей) могут назначаться профессора и высококвалифицированные преподаватели других кафедр Университета, а также научные работники и специалисты профильных учреждений региона, являющиеся внешними совместителями.

За семь календарных дней до начала преддипломной практики студентам выпускных курсов распоряжением директора института информационных технологий и телекоммуникаций на основании представления заведующей кафедрой информационных систем и технологий утверждаются темы выпускных квалификационных работ (с указанием вида выпускной квалификационной работы), руководители (консультанты) с указанием их ученой степени, звания и должности *(Приложение 20)*.

Кафедра информационных систем и технологий обеспечивает студентов Требованиями к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, в которых содержатся:

требования к структуре, содержанию, объему и оформлению выпускных квалификационных работ применительно к направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», а также порядку их выполнения;

критерии оценки выпускных квалификационных работ.

Закрепленная за студентом выпускная квалификационная работа, выполняется в соответствии с заданием по изучению объекта и предмета исследования и сбору материала к работе.

Задание на выпускную квалификационную работу с указанием срока

выполнения выдается руководителем ВКР до начала преддипломной практики и утверждается заведующим кафедрой информационных систем и технологий.

Руководитель ВКР оказывает студенту помощь в разработке содержания темы на весь период выполнения ВКР, составлении календарного плана, рекомендует необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме, проводит систематические консультации, проверяет выполнение работы по частям и в целом, составляет задания на преддипломную практику.

Таким образом, тема ВКР с обоснованием и структурой, план выполнения ВКР с указанием сроков завершения работы над ВКР, план научных публикаций, стажировок (при необходимости) отражаются в индивидуальном плане работы бакалавра, а научный руководитель ВКР:

выдает задание для выполнения ВКР;

оказывает помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения ВКР;

формирует программу научно-исследовательской работы бакалавра;

рекомендует бакалавру необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;

устанавливает расписание консультаций, при проведении которых осуществляет текущий контроль соблюдения бакалавром календарного графика выполнения ВКР;

устанавливает объем всех разделов ВКР и координирует работу

бакалавра;

планирует научные стажировки (в том числе и зарубежные) бакалавра.

Консультанты (соруководители) проверяют соответствующую часть выполненной ВКР и ставят на ней свою подпись. При этом на титульном листе ВКР после данных о руководителе приводятся аналогичные данные о консультанте (соруководителе).

На заседаниях кафедры информационных систем и технологий не реже двух раз за период работы над выпускной квалификационной работой заслушиваются отчеты руководителей ВКР или студентов о степени готовности работы.

После прохождения преддипломной практики проводится публичная предварительная защита работы, результаты которой фиксируются в протоколе заседания кафедры информационных систем и технологий.

Выполненная ВКР, подписанная студентом и консультантом, нормоконтролером представляется руководителю. После экспертизы ВКР (в том числе на объем заимствования в соответствии с Регламентом использования системы «Антиплагиат» в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет») руководитель подписывает ее и вместе со своим письменным отзывом о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы *(Приложения 10, 11)* и отзывом соруководителя представляет работу заведующему кафедрой. В отзыве дается характеристика по всем разделам работы. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов после заседания кафедры делает отметку на ВКР о допуске студента к защите. В случае если студент не допускается к защите работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры информационных систем и технологий о не допуске представляется в

дирекцию института и вместе со служебной запиской директора института информационных технологий и телекоммуникаций направляется на согласование к проректору по учебной работе. Выпускные квалификационные работы по программам бакалавриата подлежат рецензированию, если они выполнены как комплексные ВКР или в форме стартапа. Состав рецензентов из числа лиц, не являющихся работниками СКФУ, специалистов научных и производственных учреждений или других высших учебных заведений, деятельность которых связана с вычислительной техникой и информационными технологиями, а также работающих в области информационных систем и технологий преподавателей (научных сотрудников или инженерно-технических работников) утверждается распоряжением директора института одновременно с темами выпускных квалификационных работ по представлению кафедры информационных систем и технологий. При подготовке распоряжения учитывается, что количество рецензируемых ВКР на одного рецензента – не более восьми.

ВКР, допущенная кафедрой информационных систем и технологий к защите, не позднее, чем за 10 дней календарных дней до защиты в государственной экзаменационной комиссии, направляется на внешнюю рецензию одному или нескольким рецензентам *(Приложение 13)*.

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу.

В рецензии (*Приложение 12)* отмечается актуальность выбранной темы, степень ее обоснованности, целесообразность постановки задач исследования, полнота их реализации, аргументация выводов, новизна, теоретическая и практическая значимость работы, дается общая оценка работы.

Выпускающая кафедра знакомит обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа, отзыв и

рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за два календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации выпускников определяется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет

Бумажный вариант и электронный вариант ВКР в форматах rtf, doc, docx, pdf (с текстовым содержимым) предоставляются на кафедру информационных систем и технологий.

Бумажный вариант выпускной квалификационной работы хранится на кафедре в течение 5 лет после ее защиты. После истечения срока хранения работа уничтожается по акту в установленном порядке в соответствии с Положением о порядке учета и хранения отчетной документации по самостоятельной работе обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

7.2. Представление и процедура защиты ВКР

После прохождения преддипломной практики проводится публичная предварительная защита ВКР, результаты которой фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

ВКР, подписанная студентом и нормоконтролером, представляется руководителю, который готовит отзыв, подписывает ВКР и представляет ее

заведующему кафедрой. В отзыве дается характеристика по всем разделам работы.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов после заседания кафедры делает отметку на титульном листе ВКР о допуске студента к защите. В случае, если студент не допущен к защите работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется в дирекцию института.

После успешного прохождения процедуры предзащиты, при наличии положительного отзыва научного руководителя с заключением «допущен к защите» студент представляет ВКР к защите. ВКР, допущенная выпускающей кафедрой к защите, не позднее, чем за 10 дней до защиты в Государственной аттестационной комиссии, направляется на внешнюю рецензию. По ВКР назначается официальный рецензент, квалификация (ученая или академическая степень) которого соответствует профилю защищаемой работы.

Официальный рецензент на основании изучения ВКР и опубликованных работ по теме ВКР готовит рецензию, в которой дает всестороннюю характеристику ВКР, объективно оценивает актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в ВКР, их новизну, теоретическую и практическую значимость. В отзыве официального рецензента должно быть дано аргументированное заключение с указанием оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и возможности присуждения академической степени бакалавра по соответствующему направлению.

Защита ВКР осуществляется на заседании ГЭК, сформированной по направлению 09.03.04. Требованием к процедуре защиты является использование информационных технологий, чертежей и плакатов (ЕСКД), демонстрация действующих образцов, макетов и программных модулей, разработанных, изготовленных и отлаженных при ее выполнении. Студент

может по рекомендации кафедры защищать выпускную квалификационную работу на одном из иностранных языков или представить на иностранном языке краткое содержание работы. В указанном случае защита может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

Состав ГЭК утверждается приказом ректора и действует в течение календарного года.

Публичная защита ВКР должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики. При этом обстоятельному анализу должны подвергаться новизна, обоснованность результатов, выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в ВКР.

Решение об итогах защиты ВКР принимается ГЭК на закрытом заседании открытым голосованием простым большинством голосов членов ГЭК, участвовавших в заседании и оформляется протоколом установленной формы.

Протокол подписывается председателем и членами ГЭК, участвовавшими в заседании.

Результаты защиты ВКР объявляются в день их проведения.

Студенту, публично защитившему ВКР, присуждается степень «бакалавр» на основании протокола заседания ГЭК, оформленного по установленной форме.

В тех случаях, когда защита выпускной квалификационной работы признана неудовлетворительной, ГЭК решает вопрос о том, предоставить ли студенту возможность повторной защиты этой же работы с доработкой или указать ему на необходимость разработки новой темы, которая устанавливается выпускающей кафедрой. Решение оформляется протоколами ГЭК.

8. Список рекомендуемой литературы, информационных источников

8.1. Основная литература

1. Новиков, В.К. Методология и методы научного исследования / В.К. Новиков; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. – 211 с.: ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430107

5. Земляной, К.Г. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) Электронный ресурс: учебно-методическое пособие / сост. К.Г. Земляной; И.А. Павлова. - Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента),2022-08-31. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 68 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7996-1388-4, экземпляров неограничено

3. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – 3-е изд., стер. – Москва : Издательство «Флинта», 2016. – 271 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344.

8.2. Дополнительная литература

1. Белов, В. С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения: учебное пособие, руководство, практикум./ В. С. Белов, 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Евразийский открытый институт, 2010. – 111 с.

2. Блюмин, А. М. Проектирование систем информационного, консультационного и инновационного обслуживания. Учебное пособие./ А. М. Блюмин, Л. Т. Печеная, Н. А. Феоктистов. – М.: Дашков и Ко, 2010. – 352 с.

3. Тельнов, Ю. Ф. Проектирование систем управления знаниями. Учебное пособие./ Ю. Ф. Тельнов, В. А. Казаков. – М.: Евразийский открытый институт, 2011. – 207 с.

4. Фрост Р., Дей Д., Ван Слайк К. Проектирование и разработка баз данных. Визуальный подход. – М.: НТ Пресс, 2007 – 592 с.

8.3. Методическая литература

1. Положение об организации и проведении практик студентов в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

5. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

3. Положение о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

8.4. Интернет-ресурсы

1. http://www.intuit.ru – Сайт национального открытого университета «Интуит»
5. http://www.citforum.ru – Сайт центра информационных технологий
3. http://www.edu.ru/ – «Российское образование» федеральный портал;

9. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

9.1. Описание показателей

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
ИД-1 УК-1 Выделяет проблемную ситуацию, осуществляет её многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода	Не способен выделить проблемную ситуацию, не владеет методами системного анализа	Частично выделяет проблемную ситуацию, анализ поверхностный, не применяет системный подход	Выделяет проблемную ситуацию, проводит многофакторный анализ, но допускает неточности в диагностике	Чётко выделяет проблемную ситуацию, проводит глубокий многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода
ИД-2 УК-1 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений	Не умеет искать и систематизировать информацию, не может определить альтернативные варианты	Частично осуществляет поиск информации, систематизация неполная, определяет не все альтернативы	Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации, определяет альтернативы, но с незначительными ошибками	Эффективно осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации, полно определяет все альтернативные варианты решений
ИД-3 УК-1	Не умеет	Частично	Определяет и	Полно определяет и

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
Определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	определять и оценивать риски, не может выбрать оптимальный вариант	определяет риски, оценка неполная, выбор оптимального варианта затруднён	оценивает риски, выбирает оптимальный вариант, но допускает неточности	оценивает риски, аргументированно выбирает оптимальный вариант решения
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
ИД-1 УК-2 Формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих её достижение, и определяет ожидаемые результаты решения задач	Не умеет формулировать цель, не может определить задачи и ожидаемые результаты	Формулирует цель с ошибками, задачи определяет неполно, ожидаемые результаты формулирует неточно	Правильно формулирует цель, определяет совокупность задач и ожидаемые результаты, но с незначительными неточностями	Чётко формулирует цель, полно определяет все взаимосвязанные задачи и ожидаемые результаты
ИД-2 УК-2	Не умеет	Разрабатыва	Разрабатывает	Разрабатывает

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
Разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	разрабатывать план действий, не учитывает правовые нормы и ограничения	ет план с ошибками, учитывает не все правовые нормы и ограничения	план действий, учитывает правовые нормы и ограничения, выбирает оптимальный способ, но допускает неточности	детальный план действий, оптимально учитывает все правовые нормы, ресурсы и ограничения
ИД-3 УК-2 Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов	Не умеет обеспечивать выполнение проекта, не использует цифровые инструменты, не соблюдает сроки и бюджет	Частично обеспечивает выполнение проекта, допускает существенные отклонения по срокам/бюджету, слабо использует цифровые инструменты	Обеспечивает выполнение проекта, соблюдает сроки и бюджет с незначительными отклонениями, использует цифровые инструменты	Полностью обеспечивает выполнение проекта, строго соблюдает сроки и бюджет, эффективно использует цифровые инструменты

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
ИД-1 УК-3 Участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи	Не умеет работать в команде, не использует методы командообразования, не учитывает инклюзивный подход	Участвует в групповом взаимодействии, но неэффективно, методы командообразования применяет неуверенно	Участвует в межличностном и групповом взаимодействии, использует инклюзивный подход и методы командообразования, но допускает незначительные ошибки	Эффективно участвует в командной работе, оптимально использует инклюзивный подход и методы командообразования
ИД-2 УК-3 Обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учётом	Не умеет обеспечивать работу команды, не учитывает индивидуальные	Частично обеспечивает работу команды, учитывает возможности членов не в полном	Обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов, учитывает индивидуальны	Полноценно обеспечивает работу команды, максимально используя индивидуальные возможности каждого члена и

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта	возможности членов	объёме, слабо использует методологии	е возможности, но допускает неточности	современные методологии
ИД-3 УК-3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	Не умеет мониторить командную работу, не реагирует на отклонения	Мониторинг командной работы несистемный, реагирует на отклонения с опозданием	Обеспечивает выполнение задач на основе мониторинга, своевременно реагирует на отклонения, но допускает неточности	Обеспечивает эффективное выполнение задач, системно мониторит работу команды и мгновенно реагирует на отклонения
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
ИД-1 УК-4	Не умеет	Выбирает	Выбирает	Свободно выбирает

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
Выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнёрами в устной и письменной формах	выбирать стиль общения, не владеет вербальными/невербальными средствами	стиль общения с ошибками, слабо владеет вербальными/невербальными средствами	приемлемый стиль делового общения, владеет вербальными/невербальными средствами, но допускает неточности	оптимальный стиль общения, в совершенстве владеет всеми средствами взаимодействия
ИД-2 УК-4 Использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных	Не умеет использовать ИКТ для коммуникации, не может искать информацию на иностранном языке	Частично использует ИКТ, поиск информации на иностранном языке затруднён	Использует ИКТ для повышения эффективности коммуникации, ищет информацию на иностранном языке, но допускает неточности	Эффективно использует ИКТ, свободно ищет и обрабатывает информацию на русском и иностранном языках

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках				
ИД-3 УК-4 Оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных	Не умеет оценивать эффективность коммуникативных технологий, не может выбрать оптимальные	Оценка эффективности поверхностная, выбор оптимальных технологий затруднён	Оценивает эффективность коммуникативных технологий, выбирает оптимальные, но допускает неточности	Аргументированно оценивает эффективность и выбирает оптимальные коммуникативные технологии
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
ИД-1 УК-5 Выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учётом их	Не умеет взаимодействовать с людьми разных	Взаимодействие затруднено, социокультурные	Выбирает способы конструктивного взаимодействия	Эффективно выбирает и реализует способы взаимодействия с учётом всех

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	культур, не учитывает социокультурные особенности	особенности учитывает не в полной мере	, учитывает социокультурные особенности, но допускает неточности	социокультурных особенностей
ИД-2 УК-5 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории	Не знает истории России, не уважает культурные традиции	Знает отдельные факты истории России, но демонстрирует недостаточное уважение к культурному разнообразию	Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и культурным традициям, но допускает неточности	Глубоко знает историю России и мировую историю, демонстрирует глубокое уважение ко всем культурным традициям
ИД-3 УК-5 Анализирует	Не умеет анализиро	Анализ поверхностн	Анализирует социокультурн	Глубоко анализирует

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития	вать социокультурные явления, не имеет целостного мировоззрения	ый, мировоззрение фрагментарное	ые тенденции, имеет целостное мировоззрение, но допускает неточности	социокультурные явления, имеет сформированное целостное мировоззрение
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
ИД-1 УК-6 Устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности	Не умеет ставить цели, не учитывает свои ресурсы и приоритеты	Ставит цели с ошибками, учитывает ресурсы и приоритеты не в полной мере	Устанавливает личные и профессиональные цели, учитывает уровень ресурсов и приоритеты, но допускает неточности	Чётко и обоснованно устанавливает цели, оптимально учитывая все ресурсы и приоритеты
ИД-2 УК-6	Не умеет	Стратегия	Реализует и	Эффективно

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учётом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	разрабатывать и корректировать стратегию развития	развития фрагментарна, корректировка запаздывает, требования рынка труда не учитываются	корректирует стратегию развития с учётом основных факторов, но допускает неточности	реализует и своевременно корректирует стратегию развития с учётом всех факторов и требований рынка труда
ИД-3 УК-6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной	Не умеет оценивать эффективность использования ресурсов	Оценка эффективности субъективна, без объективных критериев	Критически оценивает эффективность использования времени и ресурсов, но допускает неточности	Аргументированно и объективно оценивает эффективность использования всех ресурсов

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
деятельности				
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
ИД-1 УК-7 Выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учётом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности	Не умеет выбирать здоровьесберегающие технологии, не учитывает физиологические особенности	Выбор здоровьесберегающих технологий затруднён, учёт физиологических особенностей неполный	Выбирает здоровьесберегающие технологии, учитывает физиологические особенности, но допускает неточности	Оптимально выбирает здоровьесберегающие технологии с учётом всех особенностей организма и условий жизнедеятельности
ИД-2 УК-7 Планирует своё рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной	Не умеет планировать время, физическая и умственная нагрузка не	Планирование времени неэффективно, сочетание физической и умственной нагрузки	Планирует рабочее и свободное время, обеспечивает оптимальное сочетание нагрузок, но	Оптимально планирует время, обеспечивая высокую работоспособность и здоровьесбережение

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности	сбалансированы	нарушено	допускает неточности	
ИД-3 УК-7 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни	Не поддерживает физическую подготовленность, не соблюдает нормы ЗОЖ	Физическая подготовленность на низком уровне, нормы ЗОЖ соблюдает нерегулярно	Поддерживает должный уровень физической подготовленности, соблюдает основные нормы ЗОЖ	Поддерживает высокий уровень физической подготовленности, полностью соблюдает нормы здорового образа жизни
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов				
ИД-1 УК-8 Знаком с общей характеристикой	Не знает основ безопасно	Знает отдельные понятия	Знаком с общей характеристикой обеспечения	Глубоко знает теорию безопасности,

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей	сти жизнедеятельности, классификации ЧС и принципов защиты	безопасности, но не системно, классификация ЧС усвоена фрагментарно	безопасности, знает классификацию ЧС и основные принципы защиты	классификацию ЧС и способы защиты населения
ИД-2 УК-8 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по её предупреждению	Не умеет оценивать вероятность опасности, не принимает мер по предупреждению	Оценка вероятности опасности поверхностна, меры предупреждения принимаются нерегулярно	Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности, принимает меры по её предупреждению, но допускает неточности	Точно оценивает вероятность опасности, своевременно принимает эффективные меры по её предупреждению

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
ИД-3 УК-8 Использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, в повседневной жизни и профессиональной деятельности	Не умеет применять методы защиты при ЧС и военных конфликтах	Владеет отдельными методами защиты, но применяет их неуверенно	Использует основные методы защиты при угрозе и возникновении ЧС, но допускает неточности	Эффективно использует все необходимые методы защиты при любых ЧС и военных конфликтах
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности				
ИД-1 УК-9 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Не понимает базовые принципы экономики, не знает роли государства в экономике	Понимает отдельные принципы экономики, но не системно, роль государства понимает поверхностно	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, знает цели и формы участия государства в экономике	Глубоко понимает принципы экономики и экономического развития, критически осмысливает роль государства в экономике

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
ИД-2 УК-9 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Не умеет применять методы экономического и финансового планирования	Применяет отдельные методы планирования, но неэффективно, долгосрочные цели не планирует	Применяет методы личного экономического и финансового планирования, достигает текущих и долгосрочных целей, но допускает неточности	Эффективно применяет методы экономического и финансового планирования для достижения всех поставленных целей
ИД-3 УК-9 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Не умеет использовать финансовые инструменты, не контролирует финансовые риски	Использует простейшие финансовые инструменты, контроль рисков несистемный	Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует основные экономические и финансовые риски, но допускает неточности	Эффективно использует широкий спектр финансовых инструментов, системно контролирует и минимизирует все виды рисков

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению				
ИД-1 УК-10 Знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	Не знает правовых норм борьбы с коррупцией, не знаком со способами профилактики	Знает отдельные правовые нормы, но не системно, способы профилактики знает поверхностно	Знаком с действующими правовыми нормами борьбы с коррупцией, способами профилактики коррупции	Глубоко знает правовые нормы борьбы с коррупцией, активно владеет способами профилактики коррупции
ИД-2 УК-10 Предупреждает коррупционные	Не умеет предупреждать	Коррупционные риски выявляет	Предупреждает коррупционные риски, не	Эффективно предупреждает коррупционные

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям	коррупционные риски, поддаётся склонению к коррупции	плохо, противодействие склонению к коррупции недостаточное	поддаётся склонению к коррупционным правонарушениям, но допускает неточности	риски, активно противодействует любым попыткам склонения к коррупции
ИД-3 УК-10 Взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции	Допускает коррупционно опасное поведение, не формирует нетерпимое отношение к коррупции	Нетерпимое отношение к коррупции выражено слабо, взаимодействие с обществом формально	Взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции, но допускает отдельные пассивные формы поведения	Активно взаимодействует с обществом, формируя и распространяя нетерпимое отношение к коррупции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы				

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования профессиональной деятельности				
ИД-1 ОПК-1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	Не умеет применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности с ошибками, не во всех задачах	Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности, но допускает неточности	Свободно и корректно применяет естественнонаучные знания для решения любых профессиональных задач
ИД-2 ОПК-1 Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Не умеет применять общеинженерные знания	Применяет общеинженерные знания с ошибками, не во всех профессиональных задачах	Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности, но допускает неточности	Свободно и корректно применяет общеинженерные знания для решения любых профессиональных задач
ИД-3 ОПК-1 Применяет методы математического анализа в	Не умеет применять методы математи	Применяет методы математического анализа	Применяет методы математического анализа в	Свободно и корректно применяет методы математического

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
профессиональной деятельности	ческого анализа	с ошибками, не во всех профессиональных задачах	профессиональной деятельности, но допускает неточности	анализа
ИД-4 ОПК-1 Применяет методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Не умеет применять методы математического моделирования и исследования	Применяет методы математического моделирования и исследования с ошибками	Применяет методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования, но допускает неточности	Свободно и корректно применяет методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности				
ИД-1 ОПК-2 Понимает основные принципы работы современных информационных	Не понимает основные принципы работы	Понимает отдельные принципы работы ИТ, но не	Понимает основные принципы работы современных	Глубоко понимает принципы работы современных ИТ и программных средств, знает их

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
технологий и программных средств	современных ИТ и программных средств	системно, допускает ошибки	информационных технологий и программных средств	сильные и слабые стороны
ИД-2 ОПК-2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Не умеет использовать современные ИТ и программные средства при решении профессиональных задач	Использует современные ИТ и программные средства с ошибками, не во всех задачах, отечественные средства не применяет	Использует современные информационные технологии и программные средства (включая отечественные) при решении профессиональных задач, но допускает неточности	Свободно и эффективно использует современные ИТ и программные средства (включая отечественные) для решения любых профессиональных задач
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности				
ИД-1 ОПК-3 Решает стандартные задачи профессиональной	Не умеет решать стандартные задачи	Решает стандартные задачи с ошибками,	Решает стандартные задачи профессиональ	Свободно и эффективно решает стандартные задачи, демонстрируя

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	с применением ИКТ	информационная культура развита слабо	ной деятельности на основе информационной культуры с применением ИКТ, но допускает неточности	высокую информационную культуру
ИД-2 ОПК-3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе библиографической культуры	Не умеет решать стандартные задачи на основе библиографической культуры	Решает стандартные задачи с ошибками, библиографическая культура развита слабо	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе библиографической культуры, но допускает неточности	Свободно и эффективно решает стандартные задачи, демонстрируя высокую библиографическую культуру
ИД-3 ОПК-3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением	Не умеет применять ИКТ при решении стандартн	Применяет ИКТ с ошибками, не во всех задачах	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с	Свободно и эффективно решает стандартные задачи, оптимально применяя ИКТ

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
информационно-коммуникационных технологий	ых задач		применением ИКТ, но допускает неточности	
ИД-4 ОПК-3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	Не умеет решать задачи с учётом требований ИБ	Решает задачи, но требования ИБ учитывает не в полной мере, допускает нарушения	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учётом основных требований информационной безопасности, но допускает неточности	Свободно решает задачи, строго соблюдая все требования информационной безопасности
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью				
ИД-1 ОПК-4 Участвует в разработке стандартов, связанных с	Не умеет участвовать в разработке	Участвует в разработке стандартов формально, без	Участвует в разработке стандартов, связанных с профессиональ	Активно и квалифицированно участвует в разработке стандартов

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
профессиональной деятельностью	стандартов	глубокого понимания	ной деятельностью, но допускает неточности	профессиональной деятельности
ИД-2 ОПК-4 Участвует в разработке норм, связанных с профессиональной деятельностью	Не умеет участвовать в разработке норм	Участвует в разработке норм формально, без глубокого понимания	Участвует в разработке норм, связанных с профессиональной деятельностью, но допускает неточности	Активно и квалифицированно участвует в разработке норм профессиональной деятельности
ИД-3 ОПК-4 Участвует в разработке правил, связанных с профессиональной деятельностью	Не умеет участвовать в разработке правил	Участвует в разработке правил формально, без глубокого понимания	Участвует в разработке правил, связанных с профессиональной деятельностью, но допускает неточности	Активно и квалифицированно участвует в разработке правил профессиональной деятельности
ИД-4 ОПК-4 Участвует в разработке	Не умеет разрабатывать	Разрабатывает техническую	Участвует в разработке технической	Самостоятельно и качественно разрабатывает

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	техническую документацию	документацию с ошибками, структура и содержание не соответствуют требованиям	документации, оформляет её в соответствии с требованиями, но допускает неточности	полный комплект технической документации в строгом соответствии с ГОСТ и стандартами
ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем				
ИД-1 ОПК-5 Инсталлирует программное обеспечение для информационных систем	Не умеет инсталлировать ПО для информационных систем	Инсталлирует ПО с ошибками, не может настроить его для работы	Инсталлирует программное обеспечение для информационных систем, выполняет базовую настройку, но допускает неточности	Профессионально инсталлирует и настраивает ПО для информационных систем любой сложности
ИД-2 ОПК-5 Инсталлирует аппаратное	Не умеет инсталлировать	Инсталлирует аппаратное обеспечение	Инсталлирует аппаратное обеспечение	Профессионально инсталлирует и настраивает

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
обеспечение для информационных систем	аппаратное обеспечение	с ошибками, не может обеспечить его корректную работу	для информационных систем, выполняет базовую настройку, но допускает неточности	аппаратное обеспечение для информационных систем любой сложности
ИД-3 ОПК-5 Инсталлирует программное обеспечение для автоматизированных и роботизированных систем	Не умеет инсталлировать ПО для автоматизированных и роботизированных систем	Инсталлирует ПО с ошибками, не может настроить его для работы в АСУ ТП	Инсталлирует программное обеспечение для автоматизированных систем, выполняет базовую настройку, но допускает неточности	Профессионально инсталлирует и настраивает ПО для АСУ ТП и роботизированных систем
ИД-4 ОПК-5 Инсталлирует аппаратное обеспечение для автоматизированных и роботизированных систем	Не умеет инсталлировать аппаратное обеспечение для	Инсталлирует аппаратное обеспечение с ошибками, не может обеспечить его	Инсталлирует аппаратное обеспечение для автоматизированных систем, выполняет	Профессионально инсталлирует и настраивает аппаратное обеспечение для АСУ ТП и роботизированных

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
	АСУ ТП	корректную работу	базовую настройку, но допускает неточности	систем
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов				
ИД-1 ОПК-6 Применяет основы языков программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных и интеллектуальных систем и технологий	Не знает основ языков программирования, работы с БД, ОС и сред разработки	Знает отдельные языки программирования и технологии, но не системно, не может применить на практике	Применяет основы языков программирования, работы с БД, ОС и современные среды разработки, но допускает неточности	Свободно владеет несколькими языками программирования, технологиями работы с БД, ОС и современными средами разработки
ИД-2 ОПК-6 Применяет языки программирования и работы с базами	Не умеет применять языки программ	Применяет языки программирования и	Применяет языки программирования и	Свободно и эффективно применяет языки программирования и

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	ирования и средства разработки для решения прикладных задач	средства разработки с ошибками, не может автоматизировать бизнес-процессы	современные среды разработки для автоматизации бизнес-процессов и решения прикладных задач, но допускает неточности	среды разработки для автоматизации любых бизнес-процессов и решения сложных прикладных задач
ИД-3 ОПК-6 Применяет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Не умеет программировать, отлаживать и тестировать программные прототипы	Владеет навыками программирования на базовом уровне, отладка и тестирование вызывают затруднения	Применяет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов, но допускает неточности	Профессионально программирует, отлаживает и тестирует программные прототипы любой сложности
ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы,				

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
теории и факты, связанные с информатикой				
ИД-1 ОПК-7 Применяет основы языков искусственного интеллекта в практической деятельности	Не знает основ языков и методов ИИ	Знает отдельные понятия ИИ, но не умеет применять их на практике	Применяет основы языков и методов искусственного интеллекта в практической деятельности, но допускает неточности	Свободно применяет современные языки и методы ИИ для решения практических задач
ИД-2 ОПК-7 Применяет логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных и интеллектуальных систем и технологий, принципы разработки	Не знает логику построения и принципы функционирования языков программирования, СУБД и сред разработки	Знает отдельные принципы, но не может применить на практике	Применяет логику построения и принципы функционирования современных языков программирования, СУБД и сред разработки, но допускает неточности	Глубоко понимает и применяет на практике принципы функционирования языков программирования, СУБД и сред разработки

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
алгоритмов и компьютерных программ				
ИД-3 ОПК-7 Выбирает языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных и интеллектуальных и роботизированных систем и технологий, исходя из имеющихся задач	Не умеет выбирать языки программирования и среды разработки под задачи	Выбирает языки и среды с ошибками, не может обосновать свой выбор	Выбирает языки программирования, языки работы с БД и среды разработки исходя из имеющихся задач, но допускает неточности	Оптимально выбирает языки программирования, СУБД и среды разработки, исходя из конкретных задач, аргументирует выбор
ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий				
ИД-1 ОПК-8 Демонстрирует теоретические основы поиска, хранения и анализа информации	Не знает теоретических основ поиска, хранения и анализа	Знает отдельные основы, но не системно, не может применить на практике	Демонстрирует теоретические основы поиска, хранения и анализа информации, но допускает	Глубоко знает теоретические основы поиска, хранения и анализа информации

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
	информации		неточности	
ИД-2 ОПК-8 Применяет методы поиска, хранения и обработки информации из различных источников и баз данных	Не умеет применять методы поиска, хранения и обработки информации	Применяет методы с ошибками, не может эффективно искать и обрабатывать информацию	Применяет методы поиска, хранения и обработки информации из различных источников и баз данных, но допускает неточности	Свободно и эффективно применяет методы поиска, хранения и обработки информации из любых источников
ИД-3 ОПК-8 Осуществляет поиск, хранение и анализ информации с использованием современных информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не умеет осуществлять поиск, хранение и анализ информации с использованием современных технологий	Осуществляет поиск, хранение и анализ с ошибками, использует устаревшие технологии	Осуществляет поиск, хранение и анализ информации с использованием современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, но допускает неточности	Профессионально осуществляет поиск, хранение и анализ информации с использованием самых современных ИТ, компьютерных и сетевых технологий

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
ПК-1 Способен осуществлять управление программными проектами: планировать, контролировать сроки и ресурсы, применять системы контроля версий и инструменты управления задачами				
ИД-1пк-1 Применяет методы декомпозиции работ (WBS), оценки трудоёмкости (PERT, Planning Poker) и календарного планирования (диаграмма Ганта, критический путь) для формирования плана проекта	Не умеет применять методы WBS, оценки трудоёмкости и планирования	Применяет методы WBS и планирования с ошибками, декомпозиция неполная	Применяет методы декомпозиции работ, оценки трудоёмкости и календарного планирования для формирования плана проекта, но допускает неточности	Профессионально применяет WBS, PERT, Planning Poker и диаграмму Ганта для формирования оптимального плана проекта
ИД-2пк-1 Использует системы контроля версий (Git, Git Flow) и платформы совместной разработки (GitLab, GitHub, GitFlic) для организации командной работы	Не умеет использовать системы контроля версий и платформы совместной	Использует Git на базовом уровне (commit, push), но не владеет Git Flow и стратегиями ветвления	Использует системы контроля версий и платформы совместной разработки для организации командной работы, но	Профессионально использует Git, Git Flow и платформы совместной разработки (включая отечественные) для организации эффективной командной работы

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
	разработки		допускает неточности	
ИД-3пк-1 Применяет инструменты управления задачами (Jira, Trello, YouTrack, GitLab Issues) для отслеживания прогресса (burndown chart), ведения бэклога и контроля исполнения	Не умеет использовать инструменты управления задачами	Использует инструменты управления задачами поверхностно (только списки задач)	Применяет инструменты управления задачами для отслеживания прогресса, ведения бэклога и контроля исполнения, но допускает неточности	Профессионально использует инструменты управления задачами, включая построение burndown chart и анализ прогресса
ИД-4пк-1 Анализирует план-фактные отклонения по срокам, ресурсам и бюджету, управляет изменениями и рисками, разрабатывает корректирующие действия	Не умеет анализировать отклонения и управлять изменениями и рисками	Анализирует отклонения поверхностно, управление изменениями и рисками отсутствует	Анализирует план-фактные отклонения, управляет изменениями и рисками, разрабатывает корректирующие действия, но допускает неточности	Профессионально анализирует отклонения, эффективно управляет изменениями и рисками, своевременно разрабатывает и реализует корректирующие действия

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
ПК-2 Способен выполнять проектирование и разработку архитектуры программных систем среднего и крупного масштаба с применением современных паттернов и методов проектирования				
ИД-1пк-2 Выделяет и анализирует функциональные и нефункциональные требования (FURPS+), выбирает архитектурный стиль (монолит, микросервисы, EDA, Clean Architecture) на основе сценариев качества	Не умеет анализировать требования и выбирать архитектурный стиль	Анализирует требования поверхностно, выбор архитектурного стиля не обоснован	Выделяет и анализирует функциональные и нефункциональные требования, выбирает архитектурный стиль на основе сценариев качества, но допускает неточности	Профессионально анализирует требования (FURPS+), аргументированно выбирает оптимальный архитектурный стиль на основе сценариев качества
ИД-2пк-2 Документирует архитектуру с использованием нотаций C4 и UML, фиксирует архитектурные решения в формате ADR (Architecture Decision Record)	Не умеет документировать архитектуру, не знает нотаций C4/UML	Документирует архитектуру с ошибками, ADR не оформляет	Документирует архитектуру с использованием нотаций C4 и UML, фиксирует архитектурные решения в формате ADR, но допускает	Профессионально документирует архитектуру в нотациях C4 и UML, полно и качественно оформляет ADR

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
			неточности	
ИД-3пк-2 Применяет порождающие, структурные и поведенческие паттерны GoF, а также архитектурные паттерны (CQRS, Event Sourcing, Saga, Circuit Breaker)	Не умеет применять паттерны GoF и архитектурные паттерны	Применяет отдельные паттерны (Singleton, Factory), но несистемно, выбор паттернов не обоснован	Применяет порождающие, структурные и поведенческие паттерны GoF, а также архитектурные паттерны, но допускает неточности	Профессионально и обоснованно применяет широкий спектр паттернов GoF и архитектурных паттернов
ИД-4пк-2 Реализует многослойную архитектуру (Clean Architecture, Hexagonal, PCMEF), обеспечивая независимость от фреймворков через Dependency Inversion	Не умеет реализовывать многослойную архитектуру	Реализует многослойную архитектуру с ошибками, зависимости от фреймворков сохраняются	Реализует многослойную архитектуру (Clean Architecture, Hexagonal, PCMEF), обеспечивает независимость от фреймворков через Dependency Inversion, но	Профессионально реализует многослойную архитектуру, обеспечивая полную независимость от фреймворков

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
			допускает неточности	
ПК-3 Владеет навыками разработки программного обеспечения: способен реализовывать алгоритмы, писать код на современных языках программирования, создавать веб- и desktop-приложения, работать с базами данных				
ИД-1пк-3 Разрабатывает алгоритмы и реализует их на современных языках программирования (C++, C#, Python, Java, JavaScript/TypeScript, Go) с использованием эффективных структур данных и стандартных библиотек	Не умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать их программно	Разрабатывает алгоритмы на базовом уровне, код содержит ошибки, структуры данных выбраны неэффективно	Разрабатывает алгоритмы и реализует их на современных языках программирования с использованием эффективных структур данных, но допускает неточности	Профессионально разрабатывает алгоритмы и реализует их на любых современных языках программирования с оптимальным использованием структур данных
ИД-2пк-3 Создаёт клиент-серверные, веб- (frontend + backend) и desktop-	Не умеет создавать клиент-серверные, веб- и	Создаёт простые приложения с ошибками, не	Создаёт клиент-серверные, веб- и desktop-приложения с	Профессионально создаёт сложные клиент-серверные, веб- и desktop-приложения с

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
приложения с графическим интерфейсом, применяя современные фреймворки (React, Spring, Django, WPF) и протоколы (REST, gRPC, WebSocket)	desktop-приложения	использует современные фреймворки и протоколы	графическим интерфейсом, применяя современные фреймворки и протоколы, но допускает неточности	использованием современных фреймворков и протоколов
ИД-3пк-3 Проектирует, мигрирует и оптимизирует запросы к реляционным и нереляционным БД с использованием SQL и ORM (Hibernate, Entity Framework, Django ORM)	Не умеет проектировать и оптимизировать запросы к БД	Пишет простейшие SQL-запросы, ORM не использует, оптимизация отсутствует	Проектирует, мигрирует и оптимизирует запросы к реляционным и нереляционным БД с использованием SQL и ORM, но допускает неточности	Профессионально проектирует, мигрирует и оптимизирует сложные запросы к БД, эффективно используя SQL и ORM
ИД-4пк-3 Пишет модульный, документированный и тестируемый код, соблюдая стандарты	Не умеет писать модульный, документ	Пишет неструктурированный код, стандарты	Пишет модульный, документированный и тестируемый	Профессионально пишет чистый, модульный, документированный и тестируемый код,

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
оформления и принципы SOLID, использует системы сборки (Make, Gradle, npm)	ированный и тестируемый код	оформления не соблюдает, SOLID не применяет	код, соблюдает стандарты оформления и принципы SOLID, использует системы сборки, но допускает неточности	строго соблюдая SOLID и стандарты, эффективно используя системы сборки
ПК-4 Способен проводить тестирование, отладку и оценивать качество программного обеспечения, применяя инструменты автоматизированного тестирования и методы обеспечения надежности и безопасности				
ИД-1пк-4 Применяет методы тест-дизайна (классы эквивалентности, граничные значения, pairwise) и пишет unit-, интеграционные и E2E-тесты с использованием JUnit, pytest, Jest, Cypress, Selenium	Не умеет применять методы тест-дизайна, не умеет писать автоматизированные тесты	Применяет отдельные методы тест-дизайна, пишет простейшие unit-тесты, но не системно	Применяет методы тест-дизайна, пишет unit-, интеграционные и E2E-тесты с использованием фреймворков, но допускает неточности	Профессионально применяет методы тест-дизайна, пишет полный набор автоматизированных тестов с использованием современных фреймворков

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
ИД-2пк-4 Использует инструменты отладки (GDB, IDE debugger), профилирования (perf, JProfiler) и нагрузочного тестирования (JMeter, k6) для выявления узких мест	Не умеет использовать инструменты отладки, профилирования и нагрузочного тестирования	Использует базовые инструменты отладки (точки останова), профилирование и нагрузочное тестирование не применяет	Использует инструменты отладки, профилирования и нагрузочного тестирования для выявления узких мест, но допускает неточности	Профессионально использует инструменты отладки, профилирования и нагрузочного тестирования для выявления и устранения узких мест
ИД-3пк-4 Проводит нагрузочное, стресс-тестирование и оценку надёжности (MTBF, MTTR) с применением chaos-инжиниринга, статического (SAST) и динамического (DAST) анализа безопасности	Не умеет проводить нагрузочное, стресс-тестирование и анализ безопасности	Проводит нагрузочное тестирование на базовом уровне, chaos-инжиниринг и анализ безопасности не применяет	Проводит нагрузочное, стресс-тестирование, оценку надёжности, SAST и DAST, но допускает неточности	Профессионально проводит нагрузочное, стресс-тестирование, chaos-инжиниринг, SAST и DAST для обеспечения надёжности и безопасности ПО
ИД-4пк-4 Оценивает	Не умеет оценивать	Оценивает надёжность	Оценивает надёжность и	Профессионально оценивает

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
надежность и безопасность ПО: анализирует обработку ошибочных ситуаций (watchdog, контроль чётности, таймауты), устойчивость к сбоям питания и разрывам соединения	надёжность и безопасность ПО	поверхностно, анализ ошибочных ситуаций не проводит	безопасность ПО, анализирует обработку ошибочных ситуаций и устойчивость к сбоям, но допускает неточности	надёжность и безопасность ПО, глубоко анализирует все виды ошибочных ситуаций и сбоев
ИД-5пк-4 Интегрирует тестирование в CI/CD (GitLab CI, GitHub Actions), настраивает генерацию отчетов (Allure), пороги покрытия кода и автоматический прогон тестов при каждом коммите	Не умеет интегрировать тестирование в CI/CD	Знает о CI/CD, но не умеет настраивать пайплайны для тестирования	Интегрирует тестирование в CI/CD, настраивает генерацию отчётов и пороги покрытия кода, но допускает неточности	Профессионально настраивает CI/CD пайплайны с полным циклом автоматического тестирования, генерацией отчётов и контролем покрытия кода
ПК-5 Способен осуществлять сопровождение, настройку, развертывание и эксплуатацию программного обеспечения, в том числе в средах контейнеризации и облачных платформах				

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
ИД-1пк-5 Контейнеризует приложения с помощью Docker (Dockerfile, multi-stage builds) и оркестрирует многоконтейнерные стеки через Docker Compose	Не умеет контейнеризовать приложения	Пишет простейшие Dockerfile, Docker Compose не использует	Контейнеризует приложения с помощью Docker, оркестрирует многоконтейнерные стеки через Docker Compose, но допускает неточности	Профессионально контейнеризует приложения с использованием multi-stage builds и оркестрирует сложные многоконтейнерные стеки
ИД-2пк-5 Разворачивает и настраивает инфраструктуру на облачных платформах (VM, Managed DB, Object Storage, K8s) с использованием IaC (Terraform, Ansible)	Не умеет разворачивать инфраструктуру в облаке и использовать IaC	Разворачивает отдельные сервисы в облаке вручную, IaC не использует	Разворачивает и настраивает инфраструктуру на облачных платформах с использованием IaC, но допускает неточности	Профессионально разворачивает и настраивает сложную облачную инфраструктуру с использованием Terraform и Ansible
ИД-3пк-5 Настраивает CI/CD пайплайны (GitLab CI, GitHub Actions) для автоматической	Не умеет настраивать CI/CD пайплайны	Знает о CI/CD, но не умеет настраивать автоматичес	Настраивает CI/CD пайплайны для автоматической сборки,	Профессионально настраивает CI/CD пайплайны с полной автоматизацией сборки,

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
сборки, тестирования и развёртывания приложений		кую сборку и развёртывание	тестирования и развёртывания приложений, но допускает неточности	тестирования и развёртывания
ПК-6 Владеет методами работы с данными и информационными системами: способен проектировать базы данных, выполнять анализ и обработку данных, интегрировать ПО с внешними системами				
ИД-1пк-6 Проектирует реляционные схемы (нормализация до 3НФ) и нереляционные структуры данных, управляет миграциями БД (Liquibase, Flyway)	Не умеет проектировать схемы БД и управлять миграциями	Проектирует таблицы с ошибками, нормализацию не выполняет, миграции не использует	Проектирует реляционные схемы (нормализация до 3НФ) и нереляционные структуры данных, управляет миграциями БД, но допускает неточности	Профессионально проектирует реляционные схемы (нормализация до 3НФ) и нереляционные структуры, эффективно управляет миграциями
ИД-2пк-6 Выполняет интеграцию с внешними API,	Не умеет выполнять интеграци	Выполняет интеграцию с внешними API на	Выполняет интеграцию с внешними API, брокерами	Профессионально выполняет интеграцию с любыми внешними

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
брокерами сообщений (Kafka, RabbitMQ) и legacy-системами, обеспечивая идемпотентность и отказоустойчивость	ю с внешними API и брокерами сообщений	базовом уровне, брокеры сообщений не использует	сообщений и legacy-системами, обеспечивая идемпотентность и отказоустойчивость, но допускает неточности	системами, API и брокерами сообщений с обеспечением идемпотентности и отказоустойчивости
ИД-3пк-6 Строит ETL/ELT-пайплайны обработки данных с использованием SQL, Pandas, Spark, Airflow, реализует проверки качества данных (Great Expectations)	Не умеет строить ETL/ELT-пайплайны	Строит простейшие ETL-пайплайны с использованием SQL, сложные инструменты (Spark, Airflow) не применяет	Строит ETL/ELT-пайплайны обработки данных с использованием SQL, Pandas, Spark, Airflow, реализует проверки качества данных, но допускает неточности	Профессионально строит масштабируемые ETL/ELT-пайплайны с использованием современных инструментов и систем контроля качества данных
ПК-7 Способен применять современные информационные технологии, инструменты и платформы (включая отечественные), использовать DevOps-практики, облачные сервисы и				

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
средства автоматизации				
ИД-1пк-7 Использует современные IDE, линтеры, форматтеры и инструменты статического анализа (SonarQube) для обеспечения качества кода	Не умеет использовать современные IDE, линтеры и инструменты статического анализа	Использует IDE, но линтеры, форматтеры и статический анализ не применяет	Использует современные IDE, линтеры, форматтеры и инструменты статического анализа для обеспечения качества кода, но допускает неточности	Профессионально использует современные IDE, линтеры, форматтеры и SonarQube для обеспечения высокого качества кода
ИД-2пк-7 Настраивает мониторинг, логирование и алертинг (Prometheus, Grafana, ELK/Loki, Sentry) для отслеживания состояния ПО	Не умеет настраивать мониторинг, логирование и алертинг	Знает о Prometheus и Grafana, но не умеет их настраивать	Настраивает мониторинг, логирование и алертинг для отслеживания состояния ПО, но допускает неточности	Профессионально настраивает комплексные системы мониторинга, логирования и алертинга (Prometheus, Grafana, ELK/Loki, Sentry)
ИД-3пк-7 Применяет GitOps-подходы (ArgoCD),	Не умеет применять GitOps-	Знает о GitOps и Helm, но не	Применяет GitOps-подходы	Профессионально применяет GitOps, Helm и операторы

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
Helm и операторы Kubernetes для автоматизации развёртывания в кластере	подходы, Helm и операторы K8s	умеет их применять на практике	(ArgoCD), Helm и операторы Kubernetes для автоматизации развёртывания, но допускает неточности	K8s для полной автоматизации развёртывания в кластере
ИД-4пк-7 Демонстрирует знание отечественных платформ и инструментов (GitFlic, Yandex Cloud, VK Cloud) как альтернативы зарубежным	Не знает отечественных платформ и инструментов	Знает названия отечественных платформ, но не умеет с ними работать	Демонстрирует знание отечественных платформ и инструментов как альтернативы зарубежным	Глубоко знает и умеет работать с отечественными платформами (GitFlic, Yandex Cloud, VK Cloud)
ПК-8 Способен адаптировать и применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для решения профессиональных задач, включая интеграцию готовых моделей в программные продукты				
ИД-1пк-8 Выполняет предобработку и анализ данных (EDA, визуализация,	Не умеет выполнять предобработку и	Выполняет базовую предобработку (удаление пропусков),	Выполняет предобработку и анализ данных (EDA, визуализация,	Профессионально выполняет полную предобработку и EDA для подготовки датасетов к

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
кодирование, масштабирование) для подготовки датасета к обучению	анализ данных	но не проводит EDA	кодирование, масштабирование) для подготовки датасета к обучению, но допускает неточности	обучению ML-моделей
ИД-2пк-8 Реализует и обучает модели ML (классификация, регрессия, кластеризация) с использованием scikit-learn, XGBoost, LightGBM, а также нейросетевых архитектур (CNN, RNN, Transformer) в TensorFlow/PyTorch	Не умеет реализовывать и обучать ML-модели	Реализует простейшие модели (линейная регрессия, kNN), нейросетевые архитектуры не применяет	Реализует и обучает модели ML и нейросетевые архитектуры с использованием scikit-learn, XGBoost, TensorFlow/PyTorch, но допускает неточности	Профессионально реализует и обучает сложные ML-модели и нейросетевые архитектуры с использованием широкого спектра библиотек
ИД-3пк-8 Интегрирует предобученные модели и API ИИ	Не умеет интегрировать предобуче	Интегрирует готовые модели на базовом	Интегрирует предобученные модели и API ИИ в	Профессионально интегрирует любые предобученные модели и API ИИ в

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
(Hugging Face, OpenAI, YOLO) в программные продукты, разворачивает их как микросервисы (FastAPI, Flask, Streamlit, Docker) и оптимизирует инференс	нные модели и API ИИ в ПО	уровне через простые вызовы API	программные продукты, разворачивает их как микросервисы, оптимизирует инференс, но допускает неточности	ПО, разворачивает их как микросервисы, применяет продвинутые методы оптимизации инференса
ИД-4пк-8 Адаптирует существующие модели ML для конкретных задач методами дообучения (fine-tuning) и трансферного обучения с учётом требований к данным и вычислительным ресурсам	Не умеет адаптировать существующие ML-модели	Знает о fine-tuning и трансферном обучении, но не умеет применять	Адаптирует существующие модели ML методами дообучения и трансферного обучения, но допускает неточности	Профессионально адаптирует существующие ML-модели с использованием fine-tuning и трансферного обучения с учётом всех ограничений
ИД-5пк-8 Оценивает качество	Не умеет оценивать	Использует базовые	Оценивает качество	Профессионально оценивает качество

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
работы интегрированных ML-моделей с использованием метрик (точность, полнота, F1-мера, ROC-AUC, MSE, MAE), организует сбор обратной связи и настраивает мониторинг дрейфа данных	качество ML-моделей и настраивать мониторинг дрейфа	метрики (accuracy), мониторинг дрейфа не настраивает	работы ML-моделей с использованием метрик, организует сбор обратной связи, настраивает мониторинг дрейфа данных, но допускает неточности	ML-моделей, организует сбор обратной связи, настраивает комплексный мониторинг дрейфа данных и концептуального дрейфа
ПК-9 Умеет оформлять техническую документацию, готовить презентации и отчеты, вести деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в профессиональной среде				
ИД-1пк-9 Оформляет техническую документацию (ТЗ, пояснительная записка, руководство пользователя, API-спецификация) в форматах Markdown, OpenAPI, DocBook в соответствии с	Не умеет оформлять техническую документацию	Оформляет документацию с ошибками, структура не соответствует ГОСТ	Оформляет техническую документацию в форматах Markdown, OpenAPI, DocBook в соответствии с ГОСТ, но допускает неточности	Профессионально оформляет полный комплект технической документации в соответствии с ГОСТ и стандартами

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
ГОСТ (ЕСПД, ISO/IEC 12207)				
ИД-2пк-9 Готовит презентационные материалы и публично защищает результаты проектной деятельности, аргументированно отвечая на вопросы	Не умеет готовить презентационные материалы и защищать результаты	Готовит презентационные материалы, но защита неуверенная, отвечает на вопросы неаргументированно	Готовит презентационные материалы и публично защищает результаты проектной деятельности, аргументированно отвечая на вопросы, но допускает неточности	Профессионально готовит презентационные материалы и уверенно защищает результаты, аргументированно отвечая на любые вопросы
ИД-3пк-9 Представляет краткие отчеты и комментарии к коду, описание интерфейсов и форматов сообщений на иностранном (английском) языке, ведет деловую	Не умеет представлять отчёты и комментарии на иностранном языке	Представляет на иностранном языке с ошибками, коммуникация затруднена	Представляет краткие отчеты и комментарии к коду на английском языке, ведёт деловую коммуникацию в профессиональной среде, но	Свободно представляет отчёты и комментарии на английском языке, эффективно ведёт деловую коммуникацию в международной профессиональной среде

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
коммуникацию в профессиональной среде			допускает неточности	
ПК-10 Готов соблюдать правовые нормы, стандарты и требования информационной безопасности, участвовать в разработке нормативной и технической документации, учитывать законодательство в области ИТ				
ИД-1пк-10 Применяет правовые нормы (лицензирование ПО, авторское право, ФЗ-152, ФЗ-149) и стандарты ИБ (ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001, ГОСТ Р 56545-2015) при разработке и эксплуатации ПО	Не знает правовых норм и стандарто в ИБ	Знает отдельные правовые нормы, но не умеет применять их на практике	Применяет правовые нормы и стандарты ИБ при разработке и эксплуатации ПО, но допускает неточности	Профессионально применяет все необходимые правовые нормы и стандарты ИБ при разработке и эксплуатации ПО
ИД-2пк-10 Реализует меры защиты информации: аутентификацию (JWT, OAuth2), авторизацию	Не умеет реализовывать меры защиты информации	Реализует базовую аутентификацию, но не защищает от типовых уязвимостей	Реализует меры защиты информации (JWT, OAuth2, RBAC, шифрование, защиту от	Профессионально реализует комплексные меры защиты информации в соответствии с требованиями регуляторов и

Код компетенции, формулировка компетенции, код индикатора, формулировка индикатора	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно, 2 балла)	Минимальный уровень (Удовлетворительно, 3 балла)	Средний уровень (Хорошо, 4 балла)	Высокий уровень (Отлично, 5 баллов)
(RBAC), шифрование, защиту от типовых уязвимостей OWASP Top 10 (SQL-инъекции, XSS, CSRF, IDOR) с учётом требований регуляторов (ФСТЭК)			OWASP Top 10) с учётом требований регуляторов, но допускает неточности	OWASP Top 10
ИД-3пк-10 Разрабатывает нормативную и техническую документацию по информационной безопасности: политики парольной защиты, модели угроз, технические задания на подсистему ИБ, инструкции пользователя, регламенты реагирования на инциденты	Не умеет разрабатывать документацию по ИБ	Разрабатывает отдельные документы по ИБ с ошибками, полнота не обеспечивается	Разрабатывает нормативную и техническую документацию по информационной безопасности, но допускает неточности	Профессионально разрабатывает полный комплект нормативной и технической документации по ИБ в соответствии с требованиями

9.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

Оценка «отлично» (5 баллов)

Выставляется обучающемуся, если он **на высоком уровне** применяет методы проектирования, разработки и сопровождения программного обеспечения, а также демонстрирует:

По разделу 1 (Анализ и требования):

- Глубокий анализ предметной области с выявлением всех значимых сущностей и связей.
- Качественное исследование рынка и аналогов (не менее 3) с обоснованием конкурентных преимуществ.
- Полную и непротиворечивую спецификацию функциональных и нефункциональных требований (FURPS+).
- Корректно построенные диаграммы вариантов использования (UML Use Case).

По разделу 2 (Архитектура):

- Обоснованный выбор архитектурного стиля (Clean Architecture / PCMEF / микросервисы) на основе сценариев качества.
- Профессионально выполненное документирование архитектуры в нотациях C4 model (уровни C1, C2, C3) и UML.
- Корректно спроектированную базу данных (ER-диаграмма, нормализация до 3НФ, выбор СУБД).
- Обоснованный выбор стека технологий (языки, фреймворки, инструменты) с учётом требований проекта.

По разделу 3 (Реализация):

- Качественно написанный программный код с соблюдением принципов SOLID, DRY, KISS.
- Применение современных паттернов проектирования GoF (не менее 3).
- Профессиональное использование Git со стратегией ветвления (Git Flow / GitHub Flow), осмысленные коммиты, документация в README.md.
- Реализацию аутентификации (JWT/OAuth2), авторизации (RBAC), защиты от OWASP Top 10, логирования.

По разделу 4 (Тестирование и качество):

- Разработанные unit-тесты с покрытием ключевых компонентов не менее 70%.
- Написанные интеграционные и E2E-тесты (при наличии UI).
- Проведённое нагрузочное тестирование (JMeter/k6) с анализом результатов (RPS, latency p95/p99).
- Настроенный CI/CD пайплайн (GitHub Actions / GitLab CI) с автоматической сборкой, тестированием и деплоем.

По разделу 5 (Технико-экономическое обоснование):

- Корректный расчёт трудоёмкости (PERT / COCOMO II / функциональные точки).
- Полную себестоимость разработки с обоснованием всех статей затрат.
- Расчёт показателей экономической эффективности (NPV, PI, IRR, срок окупаемости) с интерпретацией результатов.
- Обоснованный вывод о целесообразности разработки (make-or-buy анализ).

По разделу 6 (Безопасность и охрана труда):

- Полный анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте оператора ПК.
- Качественно выполненный расчёт одного из параметров (освещение / вентиляция / шум) в соответствии с нормами СанПиН.
- Аргументированные мероприятия по обеспечению электробезопасности и пожарной безопасности.
- **По защите ВКР:**
- Чёткая и логичная презентация (не менее 5 слайдов), отражающая все ключевые этапы работы.
- Уверенная демонстрация работающего программного продукта.
- Аргументированные и полные ответы на вопросы членов ГЭК на русском и (при необходимости) иностранном языках.

Оценка «хорошо» (4 балла)

Выставляется обучающемуся, если пояснительная записка к ВКР содержит **незначительные ошибки, не влияющие на общий результат**, а обучающийся **на хорошем уровне** применяет методы проектирования, разработки и сопровождения ПО, демонстрируя знание и умение по всем перечисленным выше пунктам, но с **несущественными неточностями**:

- Анализ предметной области выполнен, но не полностью выявлены все взаимосвязи.
- Исследование аналогов проведено, но сравнение выполнено не по всем критериям.
- Архитектура спроектирована в целом верно, но нотации C4/UML оформлены с незначительными ошибками.
- Код написан с соблюдением SOLID, но есть отдельные нарушения принципов (например, не полностью реализован Dependency Inversion).
- Unit-тесты написаны, но покрытие кода составляет 50–70%.
- Нагрузочное тестирование проведено, но анализ результатов неполный.
- CI/CD пайплайн настроен, но автоматизирован не полностью.
- Экономический расчёт содержит незначительные арифметические ошибки, не влияющие на итоговые выводы.
- Расчёт по безопасности выполнен, но с небольшими отклонениями от нормативов.
- Защита: презентация оформлена хорошо, демонстрация ПО есть, но ответы на отдельные вопросы неполные или требующие уточнений.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла)

Выставляется обучающемуся, если пояснительная записка к ВКР содержит **ошибки,**

но в целом работа признаётся выполненной, а обучающийся **на недостаточно хорошем уровне** применяет методы проектирования, разработки и сопровождения ПО, демонстрируя:

- Поверхностный анализ предметной области (не выявлены ключевые сущности и связи).
- Исследование аналогов неполное (менее 3 аналогов) или без сравнительного анализа.
- Архитектура спроектирована с ошибками, нотации C4/UML выполнены частично, ADR отсутствуют.
- Код написан, но принципы SOLID соблюдены не полностью, есть «запахи кода».
- Git используется только на уровне commit/push, стратегия ветвления отсутствует.
- Unit-тесты написаны, но покрытие кода менее 50%, интеграционные тесты отсутствуют.
- Нагрузочное тестирование не проводилось или проведено неверно.
- CI/CD пайплайн не настроен.
- Экономический расчёт содержит существенные ошибки, но основные показатели рассчитаны.
- Расчёт по безопасности выполнен с ошибками, не соответствует нормативам.
- Документация оформлена с нарушениями структуры и требований ГОСТ.
- Защита: презентация оформлена небрежно, демонстрация ПО нестабильна, ответы на вопросы неуверенные.

Оценка «неудовлетворительно» (2 балла)

Выставляется обучающемуся, если пояснительная записка к ВКР содержит **грубые ошибки**, а обучающийся **на очень низком уровне** (или не применяет вовсе) методы проектирования, разработки и сопровождения ПО, а также демонстрирует:

- Отсутствие анализа предметной области или выполнение его формально (без выявления сущностей и связей).
- Исследование аналогов не проведено.
- Архитектура не спроектирована или не соответствует предъявленным требованиям.
- Программный код не работает или не соответствует техническому заданию.
- Git не использовался или репозиторий пуст.
- Тестирование не проводилось или тесты отсутствуют.
- Экономический расчёт отсутствует или содержит грубые ошибки, делающие выводы неверными.
- Раздел по безопасности отсутствует или выполнен формально (без расчётов и ссылок на нормативы).
- Документация отсутствует или не соответствует требованиям.
- Защита: презентация отсутствует, демонстрация ПО не произведена, ответы на вопросы не даны или неверны.

Сводная таблица критериев оценивания

Критерий	**Отлично (5)**	**Хорошо (4)**	**Удовлетворительно (3)**	**Неудовлетворительно (2)**
Анализ	Полный,	В целом	Поверхно	Отсутствует

Критерий	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	Неудовлетворительно (2)
предметной области	глубокий	полный, с незначительными недочётами	стный, не выявлены ключевые связи	или формальный
Исследование аналогов	≥3 аналогов, полное сравнение	≥3 аналогов, сравнение не по всем критериям	Менее 3 аналогов, сравнение неполное	Не проведено
Архитектура (C4/UML)	Полная, профессиональная	В целом верная, с незначительными ошибками	С ошибками, нотации выполнены частично	Не спроектирована
Качество кода (SOLID, паттерны)	Высокое, SOLID соблюдён, ≥3 паттернов	Хорошее, SOLID в основном соблюдён	Удовлетворительное, SOLID соблюдён не полностью	Низкое, код не работает
Git (ветвление, коммиты)	Профессиональный Git Flow	GitHub Flow с осмысленными коммитами	Только commit/push, без стратегии	Не использовался
Unit-тесты (покрытие)	≥70%	50–70%	<50%	Отсутствуют
Нагрузочное	Проведен	Проведен	Не	Не проведено

Критерий	**Отлично (5)**	**Хорошо (4)**	**Удовлетворительно (3)**	**Неудовлетворительно (2)**
тестирование	о, анализ полный	о, анализ неполный	проведено или неверно	
CI/CD	Полностью настроен	Настроен частично	Не настроен	Не настроен
Экономический расчёт	Корректный, с интерпретацией	С незначительными ошибками	С существенными ошибками	Отсутствует или грубо ошибочный
Безопасность и охрана труда	Полный анализ + расчёт	Анализ + расчёт с неточностями	Анализ без расчёта или расчёт с ошибками	Отсутствует
Документация (ПЗ)	Полная, по ГОСТ	В целом по ГОСТ, с неточностями	С нарушениями структуры и ГОСТ	Отсутствует или не соответствует
Презентация и защита	5+ слайдов, уверенно, демонстрация	Хорошо, но отдельные ответы неполные	Небрежно, демонстрация нестабильна	Отсутствует

9.3. Описание шкалы оценивания

Защита выпускной квалификационной работы оценивается по 5-балльной системе.

10. Приложения

В приложении представлены формы бланков титульного листа ВКР, заданий на ВКР, календарного плана, отзыва руководителя, рецензии, перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, график выполнения выпускной квалификационной работы и другие документы, оформленные в соответствии с Положением о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал)_____
Кафедра _____

Утверждена распоряжением по институту
от _____ **№** _____
Выполнена по заявке организации (предприятия)_____
_____

Допущена к защите
«_____» _____ **20**___ **г.**
Зав. кафедрой *(название кафедры)*
_____
(уч. степень, уч. звание, ФИО зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

_____
(наименование дипломной работы / дипломного проекта)

Рецензенты:
_____
(ФИО)
_____
(ученая степень, звание, должность)

Нормоконтролер:
_____
(ФИО)
_____
(ученая степень, звание, должность)
_____
(Подпись)

Выполнил (а):
_____
(ФИО)
студент(ка) ___ **курса, группы**_____
направления подготовки /специальности
_____
направленность (профиль) / специализации_____
_____ **формы обучения**
_____
(Подпись)

Руководитель:
_____
(ФИО)
_____
(ученая степень, звание, должность)
_____
(Подпись)

Дата защиты
«_____» _____ **20**___ **г.**

Оценка _____

Ставрополь, 20_____ **г.**

Приложение 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) _____
Кафедра _____

Утверждена распоряжением по институту
от _____ **№** _____
Выполнена по заявке организации (предприятия)_____
_____

Допущена к защите
«____» _____ 20___ г.
Зав. кафедрой *(название кафедры)*
_____
(уч. степень, уч звание, ФИО зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ) НА ТЕМУ:

_____
_____
_____

Автор дипломного проекта_____
подпись, дата фамилия, имя, отчество

Направление подготовки / специальность_____
код, наименование

Направленность (профиль) / специализация_____
наименование

Группа_____

Руководитель проекта_____
подпись, дата инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

_____
наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____
наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____
наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____
наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____
наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____
подпись, инициалы, фамилия

Ставрополь, 20__

Приложение 3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) / факультет_____
Кафедры _____

Утверждена приказом
проректора по учебной работе
от «___»_____20__ г. №_____
Выполнена по заявке
организации (предприятия)
_____
_____

Допущена к защите
«_____»_____20___г.
Зав. кафедрой _____
(название кафедры)
_____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О. зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)
Зав. кафедрой _____
(название кафедры)
_____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О. зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (СТАРТАП)

_____
(общая тема работы)

Руководитель (координатор) выпускной квалификационной работы (стартап)_____
_____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

Раздел 1:_____
_____

Выполнил:_____
_____
(Ф.И.О.)
студент_____ **курса, группы**_____
направления подготовки /специальности
_____
направленность (профиль) / специализация
_____
_____**формы обучения**

Руководитель:_____
_____
(Ф.И.О.)
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)
Рецензент_____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)

Выполнил:_____
_____
(Ф.И.О.)
студент ___ **курса, группы**_____
направления подготовки /специальности
_____
направленность (профиль) / специализация

Руководитель:_____
_____
(Ф.И.О.)
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)
Рецензент_____
_____

_____ (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

_____формы обучения _____

(подпись)

Выполнил:_____ **Руководитель:**_____

_____ _____

(Ф.И.О.) (Ф.И.О.)

студент _____ курса, группы_____ _____

направления подготовки /специальности (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

_____

(подпись)

_____ **Рецензент**_____

направленность (профиль) / специализация _____

_____ (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

_____формы обучения _____

(подпись)

Раздел 2:_____

_____

Выполнил:_____ **Руководитель:**_____

_____ _____

(Ф.И.О) (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

студент _____ курса, группы_____

направления подготовки /специальности **Рецензент:**_____

_____ _____

направленность (профиль) / специализация (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

_____

_____ **формы обучения**

_____

(подпись)

Раздел 3:_____

_____

Выполнил:_____ **Руководитель:**_____

_____ _____

(Ф.И.О) (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

студент _____ курса, группы_____

направления подготовки /специальности **Рецензент:**_____

_____ _____

направленность (профиль) / специализация (Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

_____

_____ **формы обучения**

_____

(подпись)

Нормоконтролер:

_____

(Ф.И.О. руководителя раздела)

_____

(ученая степень, звание, должность)

_____

(подпись)

Дата защиты

«_____» _____ 20___ г.

Оценка _____

Ставрополь, 20_____ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) / факультет_____
Кафедра _____

Утверждена приказом
проректора по учебной работе
от «___»_____20__ г. №_____
Выполнена по заявке
организации (предприятия)
_____
_____

Допущена к защите
«_____»_____20___г.
Зав. кафедрой _____
(название кафедры)
_____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О. зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)
Зав. кафедрой _____
(название кафедры)
_____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О. зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (СТАРТАП)
НА ТЕМУ:

_____
_____
(общая тема ВКРС)

Руководитель (координатор) выпускной квалификационной работы (стартап)_____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

Раздел 1:_____
_____

Выполнил:_____
_____
(Ф.И.О.)
студент_____ курса, группы_____
направления подготовки /специальности
_____
направленность (профиль) / специализация
_____
_____**формы обучения**

Руководитель:_____
_____
(Ф.И.О.)
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)
Рецензент_____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)

Выполнил:_____
_____
(Ф.И.О.)
студент_____ курса, группы_____
направления подготовки /специальности

Руководитель:_____
_____
(Ф.И.О.)
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)

_____ **Рецензент**_____

направленность (профиль) / специализация _____

_____ *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)*

_____**формы обучения** _____

(подпись)

Выполнил:_____ **Руководитель:**_____

_____ _____

(Ф.И.О.) *(Ф.И.О.)*

студент _____ курса, группы_____ _____

направления подготовки /специальности *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)*

_____

(подпись)

_____ **Рецензент**_____

направленность (профиль) / специализация _____

_____ *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)*

_____**формы обучения** _____

(подпись)

Раздел 2:_____

_____

Выполнил:_____ **Руководитель:**_____

_____ _____

(Ф.И.О.) *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)*

студент _____ курса, группы_____

направления подготовки /специальности **Рецензент:**_____

_____ _____

направленность (профиль) / специализация *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)*

_____

_____ **формы обучения**

_____

(подпись)

Раздел 3:_____

_____

Выполнил:_____ **Руководитель:**_____

_____ _____

(Ф.И.О.) *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)*

студент _____ курса, группы_____

направления подготовки /специальности **Рецензент:**_____

_____ _____

направленность (профиль) / специализация *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)*

_____

_____ **формы обучения**

_____

(подпись)

Консультанты по разделам:

_____

наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____

наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____

наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____

наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

_____

наименование раздела подпись, инициалы, фамилия

Нормоконтролер:

_____

(Ф.И.О. руководителя раздела)

_____

(ученая степень, звание, должность)

_____

(подпись)

Нормоконтролер:

_____

(Ф.И.О. руководителя раздела)

_____

(ученая степень, звание, должность)

_____

(подпись)

Нормоконтролер:

_____

(Ф.И.О. руководителя раздела)

_____

(ученая степень, звание, должность)

_____

(подпись)

Дата защиты
«_____» _____ 20___ г.

Оценка_____

Ставрополь, 20_____ г.

Приложение 4

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институты (филиалы), факультеты_____
Кафедры _____

Утверждена приказом
проректора по учебной работе
от «___»_____20__ г. №_____
Выполнена по заявке
организации (предприятия)
_____
_____

Допущена к защите
«_____»_____20___г.
Зав. кафедрой _____
(название кафедры)
_____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О. зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)
Зав. кафедрой _____
(название кафедры)
_____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О. зав. каф.)
_____
(подпись зав. кафедрой)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(КОМПЛЕКСНАЯ РАБОТА)

_____
(общая тема комплексной работы)

Руководитель (координатор) выпускной квалификационной работы (комплексной работы) _____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

Раздел:_____
_____

Выполнил:_____
_____
(Ф.И.О.)
студент ___ курса, группы_____
направления подготовки /специальности
_____
направленность (профиль) / специализация
_____
_____**формы обучения**

Руководитель:_____
_____
(Ф.И.О.)
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)
Рецензент_____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)
_____
(подпись)

Раздел:_____
_____

Выполнил:_____ **Руководитель:**_____

(Ф.И.О)

студент ___ курса, группы_____
направления подготовки /специальности

_____

направленность (профиль) / специализация

_____

_____ **формы обучения**

_____

(подпись)

Нормоконтролер:

_____

(Ф.И.О. руководителя раздела)

_____

(ученая степень, звание, должность)

_____

(подпись)

Нормоконтролер:

_____

(Ф.И.О. руководителя раздела)

_____

(ученая степень, звание, должность)

_____

(подпись)

Дата защиты
«_____» _____ 20___ г.

Оценка _____

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

Рецензент:_____

_____

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

Ставрополь, 20_____ г.

Приложение 5

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) _____
Кафедра _____
Направление подготовки / специальность _____
Направленность (профиль) / специализация _____

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой

_____
подпись, инициалы, фамилия
«____»_____20__г

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

(ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ)

Студент _____ группа _____
фамилия, имя, отчество
Тема _____
_____
Утверждена распоряжением по институту №_____ от «___»_____20__ г.
2.Срок представления работы к защите «____»_____20__г.
3.Исходные данные для исследования _____
_____
_____
4. Содержание дипломной работы:
4.1_____
4.2_____
4.3_____
4.4_____
4.5 Другие разделы дипломной работы _____
Приложение _____
Дата выдачи задания _____
Руководитель работы _____
подпись инициалы, фамилия
Консультанты по разделам _____
подпись инициалы, фамилия
_____
подпись инициалы, фамилия
_____
подпись инициалы, фамилия
Задание к исполнению принял «____»_____201 г. _____
подпись

Примечание: Структура пункта 4 определяется выпускающей кафедрой

Приложение 6

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал)_____
Кафедра _____
Направление подготовки / специальность_____
Направленность (профиль) /специализация_____

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой

_____
подпись, инициалы, фамилия
«_____»_____20___г

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
(ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)

Студент_____группа_____
фамилия, имя, отчество

1.Тема:_____
Утверждена распоряжением по институту (филиалу) от "_____"_____20__ г. № _____
2. Срок представления проекта к защите " _____ "_____20__г.
3. Исходные данные для проектирования _____
4. Содержание пояснительной записки:_____
4.1._____
4.2._____
4.3_____
4.4.Безопасность и экологичность проекта _____
4.5.Организационно-экономический раздел _____
4.6.Другие разделы проекта _____
5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)_____
_____
Дата выдачи задания_____
Руководитель проекта _____
подпись *инициалы, фамилия*
Консультанты по: _____ разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*
*по*_____разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*
по_____разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*
*по безопасности и экологичности проекта*_____
подпись *инициалы, фамилия*
*по организационно-экономическому разделу*_____
подпись *инициалы, фамилия*

Задание принял к
исполнению:_____
подпись, дата инициалы, фамилия

Приложение 7

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) / факультет _____
Кафедра _____
Направление подготовки / специальность_____
Направленность (профиль) /специализация_____

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой

_____
подпись, инициалы, фамилия
«_____»_____20___г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (СТАРТАП)

1. Тема ВКРС_____
Утверждена приказом проректора по учебной работе от «_____»_____20__ г. №_____
Студент_____группа_____
ФИО
Направление подготовки / специальность_____
Направленность (профиль) / специализация_____
2.1. Исходные данные для проектирования
_____
2.2. Структура и содержание ВКРС по теме_____

Структурный элемент ВКРС/этап ГИА	Содержание	Компетенции по направлению подготовки_____
1	2	3
Титульный лист, задание		
Содержание		
Введение		
1 Раздел 2 Раздел 3 Раздел		
Заключение		
Список использованных источников		
Защита ВКРС		

2.3. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)_____
_____
Дата выдачи задания_____

Руководитель (координатор) проекта _____
подпись *инициалы, фамилия*
Руководитель проекта _____
подпись *инициалы, фамилия*
Консультанты _____
подпись *инициалы, фамилия*
Задание принял к исполнению:_____
подпись, дата *инициалы, фамилия*
3. Срок представления ВКРС к защите «___»_____20__г.

Приложение 8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал), факультет_____
Кафедра _____
Направление подготовки / специальность_____
Направленность (профиль) /специализация_____

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой

_____
подпись, инициалы, фамилия
«_____»_____20___г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

(КОМПЛЕКСНАЯ РАБОТА)

1. Тема выпускной квалификационной работы (комплексной работы)_____
_____

2. Тема раздела выпускной квалификационной работы (комплексной работы)_____
_____
Утверждена распоряжением по институту (филиалу), факультету от «_____»_____20__ г. № ____

Студент_____группа_____
ФИО
Направление подготовки / специальность _____
Направленность (профиль) / специализация _____

2.1. Исходные данные для проектирования
_____
2.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы (комплексной работы) по теме_____

Структурный элемент ВКР (КР) / этап ГИА	Содержание	Компетенции по направлению подготовки_____
1	2	3
Титульный лист, задание		
Содержание		
Введение		
1 Разделы ВКР 1.1 1.2 …		
Заключение		
Список использованных источников		
Защита ВКР		

2.3. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
_____

Дата выдачи задания_____

Руководитель (координатор) работы _____

подпись *инициалы, фамилия*

Руководитель раздела выпускной квалификационной работы (комплексной работы)

_____

подпись *инициалы, фамилия*

Консультанты по: _____ разделу_____

подпись *инициалы, фамилия*

*по*_____разделу_____

подпись *инициалы, фамилия*

по_____разделу_____

подпись *инициалы, фамилия*

Задание принял к исполнению:_____

подпись, дата *инициалы, фамилия*

3. Тема раздела выпускной квалификационной работы (комплексной работы)_____

_____

Утверждена распоряжением по институту (филиалу) от «_____»_____20__ г. № ____

Студент_____группа_____

ФИО

Направление подготовки / специальность _____

Направленность (профиль) / специализация _____

3.1. Исходные данные для проектирования

_____

3.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы (комплексной работы) по теме_____

Структурный элемент ВКР (КР)/ этап ГИА	Содержание	Компетенции по направлению подготовки_____
1	2	3
Титульный лист, задание		
Содержание		
Введение		
1 Разделы ВКР 1.1 1.2 …		
Заключение		
Список использованных источников		
Защита ВКР		

3.3. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

_____

_____

Дата выдачи задания_____

Руководитель (координатор) работы _____

подпись *инициалы, фамилия*

Руководитель раздела выпускной квалификационной работы (комплексной работы)

_____
подпись *инициалы, фамилия*

Консультанты по: _____ разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*

по_____разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*

по_____разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*

Задание принял к исполнению:_____
подпись, дата *инициалы, фамилия*

4. Срок представления выпускной квалификационной работы (комплексной работы) к защите «_____»_____20__г.

Дата выдачи задания_____

Руководитель (координатор) выпускной квалификационной работы (комплексной работы)_____
подпись *инициалы, фамилия*

Руководитель раздела выпускной квалификационной работы (комплексной работы)_____
подпись *инициалы, фамилия*

Консультанты по: _____ разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*

по_____разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*

по_____разделу_____
подпись *инициалы, фамилия*

Задание принял к исполнению:_____
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Примечание: Структура пунктов 2.2, 3.2 и 2.3, 3.3 определяются выпускающей кафедрой

Приложение 9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) _____
Кафедра _____
Направление подготовки / специальность _____
Направленность (профиль) /специализация _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Фамилия, имя, отчество (полностью) _____

_____

Тема ВКР _____

_____

Руководитель _____

Консультанты: _____

_____

№	Наименование этапов выполнения выпускной квалификационной работы	Срок выполнения работы	Примечание

Руководитель _____
подпись Ф.И.О

Зав. кафедрой _____
подпись Ф.И.О.

«__»_____20____г.

Приложение 10

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал)_____
Кафедра _____

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
о работе в период подготовки выпускной квалификационной работы

студента_____
фамилия, имя, отчество студента
направления подготовки /специальности _____
направленности (профиля) / специализации_____
над выпускной квалификационной работой на тему_____
_____
_____
Руководитель выпускной квалификационной работы_____
_____
Фамилия, имя, отчество, ученая степень, звание и должность

1. Заключение о степени соответствия ВКР теме, утвержденной распоряжением директора института, и заданию на ВКР_____
_____
_____

2. Характеристика работы студента в период подготовки выпускной квалификационной работы_____
_____
_____
_____

3.Оценка студента как специалиста_____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Замечания руководителя: _____
5. Заключение и оценка ВКР (соответствует или не соответствует предъявляемым требованиям, заключение об уровне освоения компетенций, рекомендуемая оценка: отлично, хорошо, удовлетворительно):
_____
6. Заключение о допуске к защите в государственной экзаменационной комиссии_____

«_____»_____20___г. Подпись руководителя ВКР

Приложение11

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ РАЗДЕЛА
выпускной квалификационной работы (комплексной работы)
о работе в период подготовки

студента_____
фамилия, имя, отчество студента

направления подготовки /специальности _____
направленности (профиля) / специализации_____
над выпускной квалификационной работой (комплексной работой) на тему_____
_____
_____

Руководитель раздела выпускной квалификационной работы (комплексной работы)
_____
фамилия, имя, отчество, ученая степень, звание и должность

1. Заключение о степени соответствия ВКР (комплексной работы) теме, утвержденной проректором по направлению, и заданию на ВКР (комплексной работы)_____
_____
_____
_____

2. Характеристика работы студента в период подготовки выпускной квалификационной работы (комплексной работы)
_____
_____
_____
_____

3.Оценка студента как специалиста
_____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Замечания руководителя раздела _____
_____

5. Заключение и оценка ВКР (соответствует или не соответствует предъявляемым требованиям, заключение об уровне освоения компетенций, рекомендуемая оценка:отлично, хорошо, удовлетворительно):_____
_____

6. Заключение о допуске к защите в государственной экзаменационной комиссии_____

«_____»_____20___г. Подпись руководителя раздела ВКР (комплексной работы)

Приложение 12

Рецензия на выпускную квалификационную работу

_____

Фамилия, имя, отчество студента

выпускника ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

Направление подготовки или специальность _____

Направленность (профиль) / специализация_____

Тема выпускной квалификационной работы_____

_____

Дата представления выпускной квалификационной работы на рецензию_____

Дата возвращения выпускной квалификационной работы _____

Фамилия, имя, отчество и должность рецензента (при наличии ученая степень и звание)_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

«_____»_____20___г. Подпись рецензента

Памятка рецензенту: При рецензировании ВКР просим учесть, что рецензия должна содержать заключения:

– об актуальности темы;

–о степени обоснованности темы и соответствия выполненной выпускной квалификационной работы заданию;

– целесообразности постановки задач исследования;

– уровне и качестве теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;

– полноте и проблемности вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;

– объеме экспериментальных исследований и возможности внедрения в производство;

– характеристике каждого раздела работы /проекта и степени использования выпускником последних достижений науки и техники;

– оценке качества пояснительной записки и графической части;

– перечне положительных качеств ВКР и основных недостатках; критические замечания;

–теоретической и практической значимости работы;

– о степени самостоятельности разработки;

– об уровне освоения компетенций и готовности выпускника к практической деятельности;

– дать общую оценку выпускной квалификационной работы.

Приложение 13

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НАПРАВЛЕНИЕ

Уважаемый_____
(имя, отчество рецензента)

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» направляет Вам на рецензию выпускную квалификационную работу студента_____
_____института_____
_____
направления подготовки / специальности
_____
на тему_____
_____
_____
_____
_____

Рецензию просим представить в письменном виде к «____»_____20__г.
Приглашаем присутствовать на защите ВКР, которая состоится «____»_____20__г

Директор института (филиала), декан факультета (при наличии) _____(_____)
Заведующий кафедрой_____(_____)

Приложение 14

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия в 2023 году:

1. Разработка Web-приложения.
2. Разработка информационной подсистемы расчета сметы выполнения строительно-монтажных работ.
3. Разработка информационной подсистемы управления легким квадрокоптером.
4. Разработка мультиязыкового телеграмм-бота.
5. Разработка динамического веб-сайта.
6. Разработка информационной подсистемы автоматизации учета клиентской базы.
7. Разработка информационной подсистемы учета товаров.
8. Разработка информационной подсистемы планирования и учета рабочего времени.
9. Разработка локальной вычислительной сети.
10. Разработка информационной подсистемы "Расписание".
11. Разработка Web-сайта для Internet-магазина.
12. Разработка информационной подсистемы для учета оборудования.
13. Разработка рекламных видеороликов средствами информационных технологий.
14. Разработка базы данных для интернет – магазина.
15. Применение сверточных нейронных сетей для распознаваний стереоизображений.
16. Разработка и использование интеллектуального анализа данных в информационных системах.
17. Интеграция, транспортировка и перекодирование данных в фактографических системах
18. Комплексное исследование конкурентособных информационных технологий.
19. Разработка и исследование глубоких моделей машинного обучения.
20. Анализ и оптимизация технологии разработки игровых мобильных приложений.

Рассмотрены на заседании кафедры информационных систем и технологий «26» августа 2022 г., протокол №1.

Приложение 15

Требования к содержанию заявки для участия в программе выполнения ВКРС

1. ФИО полностью
2. E-mail
3. Телефон
4. Институт (филиал) / факультет СКФУ
5. Направление подготовки, профиль
6. Номер группы
7. Укажите ссылку(и) минимум на один из ваших профилей в социальных сетях.
8. Опишите идею вашего проекта (в случае отсутствия идеи проекта опишите проблему/задачу, для которой вы бы хотели попробовать придумать решение в рамках программы выполнения ВКРС.
9. Если на предыдущий вопрос вы ответили отрицательно, пожалуйста, укажите 3 ключевых фактора (навыки, компетенции или опыт), которые позволят вам стать ценным членом команды на программе выполнения ВКРС.

Требования к содержанию презентации кандидата для участия в программе выполнения ВКРС

В презентации необходимо раскрыть следующие вопросы:

1) Название проекта / проблема / задача
2) Цель
3) Инвестор
4) Описание проблемной области (актуальности)
5) Целевая аудитория
6) Решение (если есть)
7) Ожидаемые результаты (если есть решение)
8) Команда проекта (если есть) или инициатор проекта
9) Контакты

Порядок проведения отбора участников программы выполнения ВКРС

1. За 6 недель до начала преддипломной практики рабочая группа рассматривает заявки на участие в программе выполнения ВКРС (заявка, мотивационное письмо, презентация проекта / идеи проекта).

2. Рабочая группа оценивает поданные заявки по следующим критериям:

Критерий	0 баллов	2 балла	4 балла
Реалистичность проекта	Проект не реалистичен (не выполним)	Проект частично реалистичен (частично выполним)	Проект полностью реалистичен (полностью выполним)
Аргументация в пользу реализации проекта	В пользу идеи проекта не приведены аргументы	В пользу реализации проекта приведены аргументы, но не все убедительны	В пользу реализации проекта приведены весомые аргументы (с приведением статистики, ссылок на научные или бизнес-публикации)

3. После рассмотрения заявок рабочая группа принимает решение о возможности участия в программе выполнения ВКРС. Условием прохождения отбора является получение итоговой оценки по заявке не менее 4 баллов. Итоговая оценка рассчитывается как среднее значение оценок всех членов рабочей группы.

4. Решение рабочей группы фиксируется в протоколе заседания рабочей группы (Приложение 5).

5. Студент (ы) оформляет (ют) заявление об утверждении темы ВКРС (Приложение 2).

Приложение16

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»

ПРОТОКОЛ
заседания рабочей группы
по выполнению ВКРС

_____ № ____

1. Рабочая группа утверждена распоряжением директора института, инициирующего выполнение ВКРС от ____ _____ 20__г. №_____ (приложение № _____) в составе _____ человек.

Таблица 1 – Состав членов рабочей группы

№	Состав рабочей группы	ФИО	Должность, место работы
1.	Председатель		
2.	Член комиссии		
3.	Член комиссии		
4.	Член комиссии		
5.	Член комиссии		

2. **СЛУШАЛИ:**

обучающегося (обучающихся) *ФИО*
ФИО
ФИО

специальности *наименование*
квалификация *наименование*
формы обучения *наименование*

Тема проекта (заявки) на выполнение ВКРС

_____

3. **ВЫСТУПИЛИ:**

Члены группы с вопросами:

1._____
2._____

Другие присутствовавшие:

3._____
4._____

4. **РЕШИЛИ:**

Признать, что проект обучающегося (обучающихся) «_____» может быть рекомендован к включению в программу выполнения ВКРС.

Результирующая отметка _____ баллов.

Результаты голосования: «за» _____, «против» _____, «воздержались» _____.

Председатель _____ Ф.И.О.

Приложение 17

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Резолюция зав. кафедрой

Зав. кафедрой _____

_____

студента _____
(Ф.И.О. полностью)

_____

группы _____
направления подготовки /специальности

_____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы

_____

_____

_____

_____

Тема выбрана:

1. Из перечня тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся направления подготовки / специальности_____ в 20___ году, утвержденного Ученым советом института (протокол от_____ №_____);
2. По заявке предприятия (организации)_____
название предприятия (организации)
3. Тема предложена мною, так как _____
обоснование целесообразности

_____
разработки данной темы для практического применения в соответствующей области

_____
профессиональной деятельности

Руководителем прошу утвердить_____
уч. степень, уч. звание, должность, Ф.И.О. руководителя

«_____»_____20__г.

_____
(подпись студента)

СОГЛАСОВАНО: руководитель выпускной квалификационной работы_____

_____
(подпись, ФИО, должность)

Приложение18

Заведующему кафедрой _____
(название кафедры)

_____
(Ф.И.О.)

студента_____
(Ф.И.О. полностью)

_____

группы_____

направления подготовки /специальности

_____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему ВКРС:

_____

Раздел _____

Тема выбрана:

1. Из перечня тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся направления подготовки / специальности_____ в 20___ году, утвержденного Ученым советом института (филиала) / факультета (протокол от_____ №_____);
2. По заявке предприятия (организации)_____
название предприятия (организации)
3. Утверждена рабочей комиссией _____
обоснование целесообразности

_____
разработки данной темы для практического применения в соответствующей области

_____
профессиональной деятельности

Руководителем прошу утвердить _____

_____
уч. степень, уч. звание, должность, Ф.И.О. руководителя

«_____»_____20__г.

_____
(подпись студента)

СОГЛАСОВАНО: руководитель (координатор) ВКРС_____
(подпись, ФИО, должность)

СОГЛАСОВАНО: руководитель раздела_____
(подпись, ФИО, должность)

СОГЛАСОВАНО: председатель рабочей группы ВКРС_____
(подпись, ФИО, должность)

Приложение19

Заведующему кафедрой _____
(название кафедры)

_____
(Ф.И.О.)
студента _____

_____
(Ф.И.О. полностью)
группы_____
направления подготовки /специальности

_____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы (комплексной работы):_____
раздел_____

Тема выбрана:

1. Из перечня тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся направления подготовки / специальности_____ в 20___ году, утвержденного Ученым советом института (филиала)/факультета (протокол от_____ №_____);
2. По заявке предприятия (организации)_____
название предприятия (организации)
3. Тема предложена мною, так как _____
обоснование целесообразности
_____
разработки данной темы для практического применения в соответствующей области
_____
профессиональной деятельности

Руководителем прошу утвердить _____

_____
уч. степень, уч. звание, должность, Ф.И.О. руководителя

«_____»_____20__г.

_____
(подпись студента)

СОГЛАСОВАНО: руководитель (координатор) выпускной квалификационной работы (комплексной работы)_____
(подпись, ФИО, должность)

СОГЛАСОВАНО: руководитель раздела выпускной квалификационной работы (комплексной работы)_____
(подпись, ФИО, должность)

Приложение 20

Об утверждении тем выпускных
квалификационных работ,
руководителей, консультантов и рецензентов
студентам____курса_____ формы обучения
направления подготовки /специальности

_____

на _____ учебный год

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 (в действующей редакции)

Распоряжаюсь:

1. Утвердить темы выпускных квалификационных работ, руководителей и рецензентов студентам ____ курса _____ формы обучения направления подготовки/ специальности_____.
направленность (профиль) /специализация_____

_____

№ п/п	Ф.И.О. студента	Наименование темы ВКР (дипломного проекта/ дипломной работы)	Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность руководителя	Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность рецензента

Основание: представление заведующего выпускающей кафедрой _____, заявления студентов.

2. Утвердить консультантами:
- по разделу _____ - уч. степень, ученое звание,
название раздела
должность, Ф.И.О. консультанта.

3. Нормоконтроль возложить на - уч. степень, ученое звание, должность, Ф.И.О. нормоконтролера.

Директор института (филиала)_____Ф.И.О.
подпись

Приложение 21

УТВЕРЖДАЮ:_____

_____

_____

_____20__ г.

МП

Акт

об использовании (внедрении) выводов и предложений автора выпускной квалификационной работы студента(ки) _____

в организации (на предприятии)_____

(наименование организации (предприятия))

в лице_____

(должность и ФИО)

_____

с одной стороны, и студента(ки) СКФУ

_____

_____

(ФИО)

с другой стороны, составили настоящий акт об использовании (внедрении) результатов выпускной квалификационной работы на тему

_____

_____

При внедрении предложений (использовании выводов) выпускной квалификационной работы достигнуты следующие основные результаты:

_____

_____

_____

_____

_____

Представители организации:

_____

подпись расшифровка подписи

_____

подпись расшифровка подписи

Студент(ка):

_____

подпись расшифровка подписи

Приложение 22

Заявка

на выполнение выпускной квалификационной работы

от «_____» _____20 __года

Организация_____
(наименование организации)

_____

просит организацию-исполнителя ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» кафедру _____ выполнить выпускную квалификационную работу на тему: _____

_____

_____

_____

_____

_____

Заказчик:

_____
подпись расшифровка подписи

_____

МП

Исполнитель:

_____
подпись расшифровка подписи

_____

МП

Приложение 23

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Выпускная квалификационная работа №_____

Студента_____

Направления подготовки
/специальности)_____
_____

Группы_____

Защищена_____
Дата защиты

Распоряжение об утверждении темы ВКР от «_____»_____20 __г. №____

Пояснительная записка_____ страниц

Чертежи (таблицы)_____листов

Подпись и Ф.И.О. лица, принявшего документы на кафедру_____

Примечание: данный титул заполняется, наклеивается на ВКР, текст пояснительной записки вместе с чертежами перевязывается, приклеивается наклейка, ставится подпись лица, принявшего работу на кафедру и печать дирекции института (филиала). Работы хранятся по направлениям подготовки / специальностям с указанием академических групп.